

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-196377

(43)Date of publication of application : 21.07.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/92

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : 10-000121

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.01.1998

(72)Inventor : KAWAHARA MINORU
YAMASAKI KENJI

(54) DIGITAL VIDEO SIGNAL PROCESSOR, METHOD THEREFOR AND DIGITAL VIDEO SIGNAL REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an excellent reproduced image by conducting decoding processing of compression-coded signal that employs up to a high frequency component even in the case of variable speed reproduction when a digital video signal is reproduced.

SOLUTION: A packing unit(PU) consisting of 5 SYNC blocks packs compression-coded data to the SYNC blocks in the unit of discrete cosine transform(DCT) block and data that cannot be accommodated are packed in other SYNC blocks in the PU. In the case of high speed reproduction or the like, a detection section 200 detects presence of intermingled data of other PU and the result is fed to an unpacking section 203 together with a SYNC block 201 as a flag 202. The unpacking section 203 eliminates SYNC blocks with intermingled data of other PU to avoid the rent state. Data whose packing is relieved are fed to a bit rate reduction BRR data 204, where expansion processing is conducted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-196377

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H

G 1 1 B 20/18

5 2 0

G 1 1 B 20/18

5 2 0 E

5 4 4

5 4 4 A

5 5 0

5 5 0 A

5 7 0

5 7 0 L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号

特願平10-121

(22) 出願日

平成10年(1998) 1月5日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 河原 実

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山▲さき▼ 健治

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

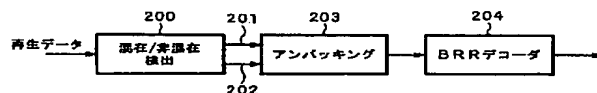
(74) 代理人 弁理士 杉浦 正知

(54) 【発明の名称】 デジタルビデオ信号処理装置および方法、ならびに、デジタルビデオ信号再生装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタルビデオの再生時に、変速再生の際にも高域成分までを用いた圧縮符号化のデコード処理を行い、良好な再生画像を得る。

【解決手段】 5シンクブロックからなるパッキングユニット (PU) において、圧縮符号化されたデータがDCTブロック単位でシンクブロックに詰め込まれ、収まりきらないデータは、PU内の他のシンクブロックを間借りする。高速再生時などに、検出部200で他のPUのデータの混在の有無が検出され、結果がフラグ202として、シンクブロック201と共にアンパッキング部203に供給される。アンパッキング部203では、フラグ202に基づき、他のPUのデータが混在しているシンクブロックを取り除き、間借りを解除する。パッキングを解かれたデータがBRRデコーダ204に供給され、伸長処理が行われる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、再生データの上記ユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、上記検出手段の検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、上記アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項2】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、上記エラー訂正手段によるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、上記メモリに書き込むデータが供給されると共に、上記メモリから読み出されたデータが供給され、上記メモリに対する上記データのアクセスの制御を行うメモリコントロール手段と、上記メモリコントロール手段に供給されるデータと、上記メモリに書き込まれるデータと、上記メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、上記検出手段の検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたア

ンパッキング手段と、

上記アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項3】 請求項2に記載のデジタルビデオ信号処理装置において、

上記メモリから読み出し中のシンクブロックが属するユニットと異なるユニットに属するシンクブロックを上記メモリに対して書き込まないようにしたことを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項4】 請求項2に記載のデジタルビデオ信号処理装置において、

新しい上記ユニットのシンクブロックを上記メモリに書き込む前に、上記メモリの、該新しいユニットを構成する複数のシンクブロックが書き込まれるアドレスの対応する位置に、エラーフラグを立てることを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項5】 請求項2に記載のデジタルビデオ信号処理装置において、

上記シンクブロックの混在が有る場合の確率が高いときであるか、上記シンクブロックの混在が無い場合の確率が高いときであるかを判断する判断手段をさらに有し、上記判断手段の判断結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合の確率が高いとされたときには、上記復元手段による処理を行い、上記シンクブロックの混在が有る場合の確率が高いとされたときには、上記復元手段による処理を行わずに上記混在した上記シンクブロックを捨てるようにしたことを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項6】 請求項5に記載のデジタルビデオ信号処理装置において、

上記判断手段は、磁気テープからデジタルビデオデータの再生される再生速度に基づき上記判断を行うことを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項7】 請求項1または請求項2に記載のデジタルビデオ信号処理装置において、

上記エラー訂正手段は、積符号を用いたエラー訂正符号を復号化することによって上記エラー訂正を行い、磁気テープによる再生速度が通常速度よりも速い高速再生の際には、内符号訂正のみを行うようにされたことを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置。

【請求項8】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置において、

ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記

シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、

再生データの上記ユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、

上記検出手段の検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、

上記アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置。

【請求項9】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、

上記エラー訂正手段によるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、

上記メモリに書き込むデータが供給されると共に、上記メモリから読み出されたデータが供給され、上記メモリに対する上記データのアクセスの制御を行うメモリコントロール手段と、

上記メモリコントロール手段に供給されるデータと、上記メモリに書き込まれるデータと、上記メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、

上記検出手段の検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、

上記アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置。

【請求項10】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法におい

て、

ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法であって、

再生データの上記ユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出のステップと、

上記検出のステップによる検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたアンパッキングのステップと、

上記アンパッキングのステップから出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号のステップとを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理方法。

【請求項11】 磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法において、

ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、上記符号化データが1つの上記シンクブロックに格納できないときに、上記ユニット内の他の上記シンクブロックに上記格納できない上記符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法であって、

エラー訂正を行うエラー訂正のステップと、

上記エラー訂正のステップによるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、

上記メモリに書き込むデータが供給されると共に、上記メモリから読み出されたデータが供給され、上記メモリに対する上記データのアクセスの制御を行うメモリコントロールのステップと、

上記メモリコントロールのステップに供給されるデータと、上記メモリに書き込まれるデータと、上記メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出のステップと、

上記検出のステップによる検出結果に基づき、上記シンクブロックの混在が無い場合には、上記他のシンクブロックに格納された上記符号化データを上記1つのシンクブロックに戻し、上記シンクブロックの混在が有る場合には、上記混在した上記シンクブロックを無効とするようにしたアンパッキングのステップと、

上記アンパッキングのステップから出力されたデジタルビデオデータを上記ブロック単位で復号処理する復号

のステップとを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ブロック単位でデジタルビデオ信号の圧縮符号化を行うようなデジタルビデオ信号処理装置および方法、ならびに、デジタルビデオ信号再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】デジタル方式でビデオ信号の記録／再生を行う、デジタルビデオテープレコーダ（以下、DVTRと称する）が実用化されている。このようなDVTRでは、デジタルビデオデータは、圧縮符号化されると共に、エラー訂正符号を付され、例えば磁気テープといった記録媒体に記録される。

【0003】図17は、このDVTRの構成の一例を概略的に示す。例えばデジタルビデオデータが記録データとしてインターフェイス100を介してBRR(Bit Rate Reduction)エンコーダ101に供給される。このBRRエンコーダ101では、供給された記録データに対して、例えばDCT(Discrete Cosine Transform)を用いた圧縮符号化が施されエンコードされる。エンコードされた記録データは、例えば積符号によるエラー訂正符号化を行うエラー訂正エンコーダ102に供給される。

【0004】このエラー訂正エンコーダ102は、RAM(図示しない)と接続されており、供給された記録データは、このRAMに書き込まれる。そして、供給されたRAMメモリに書き込まれたこの記録データに対して、列方向に対して例えばリード・ソロモン符号によって外符号パリティが生成され、次いで行方向に対して同様に内符号パリティが生成され、積符号のエラー訂正符号化がなされる。この、内符号および外符号の積符号が完結するデータの大きさを、エラー訂正ブロックと称する。

【0005】符号化されたこの記録データは、行方向に従ってRAMから読み出され、記録のためのアンプなどを含む記録駆動部103に供給され、磁気ヘッド104によって磁気テープ105に記録される。

【0006】このときの記録は、例えば、磁気ヘッド104が回転ドラム上に設けられ、この磁気ヘッド104によって磁気テープ105に対して斜めにトラックを形成するような、ヘリカルスキャン方式で行われる。さらに、隣接した2トラックで、互いにアジマス角が異なる、アジマス記録方式が用いられる。

【0007】図18および図19は、上述したエラー訂正ブロックの構成の一例を概略的に示す。この例では、1フレームのデータが磁気テープ105上に形成された12トラックによって構成される。また、互いにアジマスの異なる、隣接した2トラックを1組としてセグメントが構成されており、1フレームは、12トラック=6

セグメントから成る。これらセグメントには、0～5までセグメント番号が付けられる。

【0008】図18に示されるビデオデータの例においては、図18Aの如くこの12フレーム中の1トラックが図18Bに示される1エラー訂正ブロックを形成する。例えば217バイト×226バイトのデータ配列から成るビデオデータに対して、矢印bの方向に、各列のデータが例えば(250, 226)リードソロモン符号によって符号化され、24バイトの外符号パリティが生成される。さらに、これらビデオデータおよび外符号パリティに対して、矢印aの方向に、各行のデータが例えば(229, 217)リードソロモン符号によって符号化され、12バイトの内符号パリティが生成される。また、各々のデータ行の先頭には、それぞれ2バイトの大きさを有するシンクデータおよびIDが配される。

【0009】図19は、オーディオデータにおけるエラー訂正ブロックの構成の一例を示す。図19Aに示されるように、オーディオデータは、1フレーム分の12トラックのうち6トラックで1エラー訂正ブロックを形成する。例えば217バイト×12バイトのデータ配列から成るオーディオデータに対して、矢印bの方向に、例えば(24, 12)リードソロモン符号によって符号化され、12バイトの外符号パリティが生成される。さらに、これらビデオデータおよび外符号パリティに対して、矢印aの方向に、例えば(229, 217)リードソロモン符号によって符号化され、12バイトの内符号パリティが生成される。また、それぞれのデータ行の先頭には、シンクデータおよびIDが配される。

【0010】図20は、これらエラー訂正ブロックにおける1シンクブロックの構成を、ビデオデータを例にとって概略的に示す。先頭の2バイトはシンクデータである。続く2バイトはIDであって、この1シンクブロックの1トラック内での番号(セグメント番号)やシンクブロック番号などが記される。このIDに217バイトのビデオデータ(または外符号パリティ)および内符号パリティが続く。磁気テープに対する記録データは、このシンクブロックが連続したものである。

【0011】磁気テープ105に記録されたデータが磁気ヘッド106によって読み出され、再生データとされる。この再生データは、イコライザ107を介して内符号デコーダ108に供給され、接続されたRAM109を用いて内符号訂正がなされる。すなわち、データの各行に対して配された内符号パリティに基づき、各行毎にエラー訂正が行われる。そして、エラー訂正を行った結果、エラー数が符号の持つエラー訂正能力を上回り、エラーが訂正されずに残っている場合、エラーが存在することを示すために、その行の全シンボルに対してエラーフラグが付される。エラー訂正された再生データは、RAM109に書き込まれる。

【0012】内符号訂正された再生データは、RAM1

09から、積符号の列方向に向かって読み出され、外符号の方向にデータの順序が読み替えられる。外符号方向に読み替えられた再生データは、外符号デコーダ110に供給され、外符号デコーダ110によって外符号訂正が行われる。すなわち、データの各列に対して配された外符号パリティに基づき、各列毎にエラー訂正が行われる。この外符号訂正の際には、外符号と共に、内符号デコーダ108における復号化の際に各シンボルに対して付されたエラーフラグも用いられる。外符号デコーダ110においてエラー訂正されたこの再生データは、RAM111に書き込まれる。

【0013】そして、エラー訂正結果として、エラーフラグが各シンボルに対して付される。これは、例えば、エラー数が符号の持つエラー訂正能力を上回り、エラー訂正が行われなかった場合、エラーが存在することを示すために付される。

【0014】外符号訂正された再生データは、RAM111から、行方向に向かって読み出され、RAM109からの読み出しの際に読み替えられた読み出し方向が再び読み替えられ、最初の読み出し方向、すなわち、本来のデータ順に戻される。

【0015】このようにして、内符号および外符号訂正が行われたこの再生データは、BRRデコーダ112に供給される。このBRRデコーダ112において圧縮符号化のデコードがなされ、記録時にデータに施された圧縮符号化が解かれる。デコードされたこの再生データは、インターフェイス113を介してデジタルビデオデータとして外部に出力される。

【0016】なお、外符号デコーダ110においてエラー訂正しきれずに、エラーフラグが付されたデータに関しては、この後、例えば補間などの手法を用いてエラー修整がなされる。

【0017】上述したように、このDVTRでは、効率的に記録媒体を用いて記録/再生を行うために、記録の際に、例えばDCTを用いてビデオ信号の圧縮符号化を行う。この方式では、データを例えば8×8画素からなるDCTブロックに分割し、このDCTブロック単位でDCT係数を求める。そして、このDCT係数に基づきデータの圧縮符号化を行う。このような圧縮符号化方式では、各々のDCTブロックのデータの内容によって、圧縮後のデータサイズが変化する。すなわち、そのDCTブロックのデータが表す画像の複雑さによって、必要なデータ量が大きく異なる。この例を図21に模式的に示す。

【0018】図21Aにおいて、点線で囲まれた領域A～Eは、それぞれ1シンクブロック分のDCTブロックに対応する。また、図21Bならびに同様の各図において、左側から右側へかけて、DCT係数の低域成分側（直流成分を含む）から高域成分側を表す。A～Eの各符号は、領域A～Eに対応する。これら図21Aおよび

図21Bからわかるように、領域Aは、画像が複雑なため、DCT係数が低域成分から高域成分にかけて広範に存在し、圧縮符号化後のデータ量が多い。一方、例えば領域Dは、平坦な画像であり、DCT係数が低域成分のみであるため、圧縮符号化後のデータ量が少ない。このように、画像の複雑さによって、圧縮符号化後のデータ量に差異が生じる。

【0019】これら圧縮符号化されたデータは、エラー訂正ブロックを形成するために、それぞれ1シンクブロックに詰め込まれる。ところが、上述したように、圧縮されたデータは、画像の複雑さによってデータ量が大きく異なるため、例えば領域Aの例のように、データ量が1シンクブロックを越えてしまう場合が生じる。また逆に、例えば領域Dの例のように、データ量が1シンクブロックより小さく、1シンクブロックに対して大きく余りが生じる場合もある。

【0020】従来は、1シンクブロック中に収まりきらないデータは、画像として目立たない高域成分側から捨てていた。したがって、DCT係数の高域成分が失われ、再生画像において高画質が得られなかった。そこで、これらのデータを効率良く格納し、再生画像において高画質を得るために、複数のシンクブロックを1まとめにして扱う方法が提案されている。これによれば、例えば5シンクブロックを1まとめにして1パッキングユニットとし、1パッキングユニット中で、格納領域の余っているシンクブロックに、1シンクブロックに収まりきらないデータを格納する。すなわち、1シンクブロック中に収まりきらないデータは、そのシンクブロックが属するパッキングユニット内の、格納領域が余っているシンクブロックを間借りして格納する。データは、画像として目立つ、直流成分ならびに低域成分から順に格納される。

【0021】図22は、このデータの格納方法の一例を示す。図22Aにおいて、1シンクブロックが上段に示される大きさであるとき、領域Aに対応するデータとしては、データA6～A9が、領域CではデータC7～C9が、また、領域EではデータE6が、それぞれ1シンクブロック中に収まりきらない。一方、領域Bおよび領域Dのデータが格納されるシンクブロックに、余りが生じている。そこで、1パッキングユニットを構成する5シンクブロックのそれぞれに、略均一にデータが格納されるように、各領域のデータを配分し、パッキングユニットを形成する。図22Bは、こうして形成されたパッキングユニットを示す。

【0022】このように、圧縮符号化されたデータは、シンクブロック毎に均一化され、エラー訂正符号化され、磁気テープ105に記録される。圧縮符号化後のデータが1シンクブロックよりも大きくなっても、データが捨てられる確率が極めて少なく、高画質な画像を得ることができる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ここで、このデータが磁気テープ105から読み出され、再生される場合について考える。再生速度が記録時と同一である、通常再生時には、5シンクブロックからなるパッキングユニットのデータを全て読み出すことができる。したがって、BRRデコーダ112では、同一パッキングユニット内において他のシンクブロックに間借りしているデータを含めて、完全に圧縮符号化を解きデコードを行うことができる。

【0024】すなわち、BRRデコーダ112でのデコードに先立って、他のシンクブロックを間借りしているデータを、元のシンクブロックに戻す、アンパッキングと称される処理を行う。アンパッキングは、例えば外符号デコーダ110での外符号訂正がなされた後に行われる。アンパッキングされた各シンクブロックがBRRデコーダ112でデコードされる。

【0025】しかしながら、記録時と異なる速度ででて再生が行われる、変速再生時には、パッキングユニットの5シンクブロックを全て読み取れるという保証が無い。この場合、正常に圧縮符号化を解くことができなくなる可能性があるという問題点があった。

【0026】変速再生時には、磁気ヘッド106と磁気テープ105との相対速度が通常再生時と比較して変わる。そのため、磁気ヘッド106が磁気テープ105上に形成されたトラックをトレースする角度が変わり、磁気ヘッド106が複数のトラックを跨がってトレースすることになる。

【0027】図23に1トラックの構成を概略的に示す。このように、1トラックは、中央部に16シンクブロック分のオーディオトラックが配され、ビデオトラックは、2分割されオーディオトラックを挟んで配される。また、図24～図27に、通常再生ならびに2倍速、10倍速、および50倍速の変速再生時におけるトラックと磁気ヘッド106のトレースの関係を概略的に示す。図24に示される通常再生時には、当然、磁気ヘッド106がトラックを正確にトレースし、ビデオデータの250シンクブロックを全て読み取ることができる。

【0028】図28は、この通常再生時におけるアンパッキングを概略的に示す。これは、上述の図22Bのパッキングユニットをアンパッキングする例である。領域B、領域Dのデータにそれぞれ対応するシンクブロックを間借りしていた、領域A、領域C、および領域Eのデータが、それぞれ所定の位置に戻され、アンパッキングがなされる。それぞれの領域のDCT係数が再現されるため、正常にデコードを行うことができ、高画質の再生画像が得られる。

【0029】これに対して、変速再生時には、図25～図27に示されるように、磁気ヘッド106が複数トラ

ックを跨いでトレースする。図25、図26、および図27は、それぞれ2倍速再生、10倍速再生、および50倍速再生の例である。2倍速再生の例では2本、10倍速再生では10本、50倍速再生では50本、磁気ヘッド106が同アジマスのトラックを跨いで読み取っている。

【0030】このように、複数のトラックを跨いで再生する場合、異なるパッキングユニットのシンクブロックが混在されて、1パッキングユニットとして処理されてしまう可能性が生じる。BRRデコーダ112において、異なるパッキングユニットのシンクブロックが混在した状態で、間借りしている高域成分までデコードすると、誤ったデコードをすることになり、再生画像としては全くでたらめなものになってしまう。

【0031】そのため、従来では、低速再生を含む変速再生時には、パッキングユニット内で他のシンクブロックに間借りしている高域成分データを全て捨てて、低域成分のみで1シンクブロック単位でのデコードを行い、再生画像を得ていた。そのため、変速再生時には、高域成分が欠如して画質が劣化した再生画像しか得ることができないという問題点があった。

【0032】図29にこの様子を概略的に示す。この例では、上述の図22Bで示したパッキングユニット内に、他のパッキングユニットのシンクブロック300が混在している。このパッキングユニットにおいて、図28を用いて上述した、通常再生時のパッキングユニットの場合と同様にアンパッキング処理を行おうとした場合、1シンクブロックをはみ出し、間借りしている領域A、領域C、および領域Eのデータの代わりに、シンクブロック300のデータを用いてデコードを行うことになってしまい、デコードが正常に行われなくなる。そこで、従来では、他のパッキングユニットのデータであるデータ301と、シンクブロック303と共にDCT係数を再現するデータ302とを、一律して捨てていた。

【0033】変速再生でも、再生速度が記録時よりも低速である、低速再生時には、殆どのシンクブロックが連続的に読み取られるため、1パッキングユニットを構成する5シンクブロックが揃って得られる可能性が高い。しかしながら、確率は低い、パッキングユニットの混在が発生する可能性がある。従来では、この低い確率での混在にも対応するために、間借りの高域成分を全て捨てており、劣化した低画質な再生画像しか得ることができないという問題点があった。

【0034】一方、上述した、2倍速、10倍速、50倍速などの高速再生の際にも、ある程度、1パッキングユニットを構成する5シンクブロックが揃って得られることが期待できる。例えば、2倍速の場合、同アジマスのトラックを2本跨いで読んでいるので、1トラック当たり125シンクブロックを読み取れることが期待できる。この場合には、5シンクブロックからなるパッキン

グユニットが読み取れる確率が高いといえる。このような場合には、パッキングユニット内で他の他のシンクブロックに間借りしているデータを全て用いて伸長処理を行うことができ、より高画質な画像を得ることができる。

【0035】ところが、50倍速では、同アジマストラックを50本跨いで読んでいるので、250シンクブロック/50トラックとして、1トラック当たり5シンクブロックしか読み取ることが期待できない。この場合には、他のパッキングユニットのデータが混在している可能性があるため、間借りデータを捨てた方が、より高画質な画像を得られることが期待できる。

【0036】このように、再生速度によっても、処理を分けることによって、適応的に高画質な再生画像を得ることができるようになる。しかしながら、従来では、上述したように、一律して間借りデータを捨てていたもので、どの場合でも低画質な再生画像しか得ることができないという問題点があった。

【0037】したがって、この発明の目的は、複数のシンクブロックからなるパッキングユニット単位でデータを扱う場合において、変速再生時でも、高域成分までを用いた圧縮符号化のデコード処理を行い、良好な再生画像を得ることができるようなデジタルビデオ信号処理装置および方法、ならびに、デジタルビデオ信号再生装置を提供することにある。

【0038】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、再生データのユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置である。

【0039】また、この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符

号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、エラー訂正手段によるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、メモリに書き込むデータが供給されると共に、メモリから読み出されたデータが供給され、メモリに対するデータのアクセスの制御を行うメモリコントロール手段と、メモリコントロール手段に供給されるデータと、メモリに書き込まれるデータと、メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置である。

【0040】また、この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、再生データのユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置である。

【0041】また、この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所

定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理装置であって、エラー訂正を行うエラー訂正手段と、エラー訂正手段によるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、メモリに書き込むデータが供給されると共に、メモリから読み出されたデータが供給され、メモリに対するデータのアクセスの制御を行うメモリコントロール手段と、メモリコントロール手段に供給されるデータと、メモリに書き込まれるデータと、メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出手段と、検出手段の検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキング手段と、アンパッキング手段から出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号手段とを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理装置を用いたデジタルビデオ信号再生装置である。

【0042】また、この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化された符号化データを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法であって、再生データのユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出のステップと、検出のステップによる検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキングのステップと、アンパッキングのステップから出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号のステップとを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理方法である。

【0043】また、この発明は、上述した課題を解決するために、磁気テープに記録された、ブロック単位で圧縮符号化されエラー訂正符号化されたデータを再生し、符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法において、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット

単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するデジタルビデオ信号処理方法であって、エラー訂正を行うエラー訂正のステップと、エラー訂正のステップによるエラー訂正が行われたデータを格納するメモリと、メモリに書き込むデータが供給されると共に、メモリから読み出されたデータが供給され、メモリに対するデータのアクセスの制御を行うメモリコントロールのステップと、メモリコントロールのステップに供給されるデータと、メモリに書き込まれるデータと、メモリから読み出されるデータとに基づき、ユニットのシンクブロックの混在の有無を検出する検出のステップと、検出のステップによる検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、シンクブロックの混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようにしたアンパッキングのステップと、アンパッキングのステップから出力されたデジタルビデオデータをブロック単位で復号処理する復号のステップとを有することを特徴とするデジタルビデオ信号処理方法である。

【0044】上述したように、この発明は、ブロック単位の圧縮符号化により発生した符号化データが所定数のシンクブロックからなるユニット単位にパッキングされ、符号化データが1つのシンクブロックに格納できないときに、ユニット内の他のシンクブロックに格納できない符号化データが格納されるようにした符号化データを処理するようにされ、再生データのユニット毎に、他のユニットのシンクブロックの混在の有無を検出し、その検出結果に基づき、シンクブロックの混在が無い場合には、他のシンクブロックに格納された符号化データを1つのシンクブロックに戻し、混在が有る場合には、混在したシンクブロックを無効とするようなアンパッキング処理を行うようにされているため、圧縮符号化されたデータを復号化する際に、ユニットに他のユニットのシンクブロックが混在することによって生じる画像の劣化を抑えることができる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態について説明する。先ず、理解を容易とするために、図1を用いて、この発明を適用できるDVT Rについて説明する。この構成においては、積符号によって符号化されたデータの復号化を行なう内符号訂正を行う内符号デコードおよび外符号訂正を行う外符号デコードとが集積回路内に構成され、復号化の際のデータ読み替え用のRAMを共用化する。

【0046】図1において、例えばビデオデータおよび4チャンネルのオーディオデータが含まれる記録データがインターフェイス1を介してBRRエンコード2に供

給される。このBRRエンコーダ2では、供給された記録データに対してデータ圧縮が施され、符号化データが形成される。この符号化データは、例えば、BRRエンコーダ2に供給されたデータがブロック化されDCT変換され、量子化され、可変長符号化されることによって形成される。

【0047】また、このBRRエンコーダ2において、記録データに対して、上述したパッキング処理がなされる。すなわち、DCT係数データを低域成分から順に、1または複数のDCTブロック毎にまとめ、シンクブロックに詰め込んでゆく。このシンクブロックが複数集められパッキングされ、1パッキングユニットが形成される。この例では、データのパッキングは5シンクブロック単位でなされる。

【0048】パッキングの際に、1つのシンクブロックに格納できなかった係数データが同じパッキングユニットの他のシンクブロックに間借りして格納される。パッキングユニットを構成する各シンクブロックには、例えばヘッダの所定領域に、格納された係数データやシンクブロックの間借りに関する情報などが格納される。そして、所定数のDCTブロックから発生した係数データの合計が5シンクブロックに収まるように、量子化等が制御される。このようにして圧縮されパッキングされた記録データは、エラー訂正エンコーダ3に供給される。

【0049】このエラー訂正エンコーダ3は、RAM（図示しない）と接続されており、供給された記録データは、このRAMに書き込まれる。そして、供給されRAMメモリに書き込まれたこの記録データに対して、上述の従来技術において説明したように、外符号パリティおよび内符号パリティが生成され、積符号のエラー訂正符号化される。この、内符号および外符号の積符号が完結するデータの大きさを、エラー訂正ブロックと称する。

【0050】なお、エラー訂正ブロックならびにこの構成において扱われるデータの最小単位であるシンクブロックについては、従来技術で既に説明されているため、このでの説明は省略する。

【0051】エラー訂正エンコーダからの符号化データは、上述の行方向に従ってRAMから読み出され、記録のためのアンプなどを含む記録駆動部4に供給され、磁気ヘッド5によって磁気テープ6に記録される。この記録は、回転ドラム上に設けられた磁気ヘッド5によって磁気テープ6に対して斜めにトラックが形成される、ヘリカルスキャン方式で行われ、さらに、互いに異なる角度を有する1組の磁気ヘッドによって、隣接するトラックにおいてアジマスが異ならされ記録される、アジマス方式が用いられる。

【0052】この記録方式の一例として、回転ドラム上に4個の磁気ヘッド5が設けられ、各ヘッドに対応するチャンネルをA、B、C、Dとした場合、これら4個の

磁気ヘッド4によってA、B、C、Dの順でトラックが形成される。また、これらのうち、AおよびC、BおよびDがそれぞれアジマスが一致するトラックである。このとき、互いにアジマスの異なる、隣接した2トラック（AおよびBチャンネル、並びにCおよびDチャンネル）を1組としてセグメントが構成される。また、4チャンネルあるオーディオデータは、例えば、トラックに対して中央部に、ビデオデータに挟まれるように配される。

【0053】磁気テープ6に記録されたデータが磁気ヘッド7によって、上述した、記録データが記録された順序に従って読み出され、再生データとされる。この読み出された再生データは、イコライザ8を介してシリアルデータとされ、内符号／外符号デコーダ9に供給される。この内符号／外符号デコーダ9は、内符号デコーダおよび外符号デコーダが1つの集積回路として構成されたもので、接続されたRAM10に対するアドレス制御を行うことができる。

【0054】内符号／外符号デコーダ9に供給された再生データは、内符号訂正を施され、アドレス制御されRAM10に書き込まれる。こうして、1エラー訂正ブロック分のデータがRAM10にたまると、外符号訂正を行うために、外符号方向にデータが読み出され、内符号／外符号デコーダ9に供給される。供給されたこのデータは、外符号訂正を施され、再びRAM10に書き込まれる。このようにして1エラー訂正ブロック分のエラー訂正が終了すると、内符号／外符号デコーダ9の制御によってRAM10からデータが内符号方向（元のデータの順序）に読み出され、出力される。このとき、エラーが符号の持つエラー訂正能力を超えて存在したときには、データに対して所定の位置にエラーフラグが付され出力される。

【0055】なお、この内符号／外符号デコーダ9において、個々のパッキングユニットの識別を行うために、パッキングユニット毎にパッキングユニット番号PUが付される。このパッキングユニット番号PUは、例えばセグメント番号とシンクブロック番号とに基づき付される。したがって、パッキングユニット番号PUは、1フレーム毎に繰り返される。

【0056】ところで、このRAM10におけるこれら内符号および外符号訂正時のデータ入出力の際には、A/Vデータにおけるビデオデータおよびオーディオデータのそれぞれにおける処理単位の違いがあり、また、1つのRAMで外符号訂正のためおよびエラー訂正後の出力のためのデータの読み替えが生じるため、RAM10に対するデータの書き込みおよび読み出しのタイミングが交錯する。そのため、このRAM10に対するデータの書き込みおよび読み出しのタイミングの制御は、内符号／外符号デコーダ9の制御により時分割で行われる。この制御の詳細については、後述する。

【0057】また、この内符号／外符号デコーダ9では、記録時にパッキングされたデータがアンパッキングされる。すなわち、1パッキングユニット毎に、複数のシンクブロックにかけて詰め込まれているデータが元の位置に戻される。このとき、所定のアルゴリズムに基づき、他のパッキングユニットのデータが混在しないように処理される。この処理については後述する。

【0058】アンパッキングされ、この内符号／外符号デコーダ9から出力された再生データは、BRRデコーダ11に供給される。このBRRデコーダ11において、記録時にデータに施されたデータ圧縮が解かれ、圧縮符号化のデコードがなされる。例えば、BRRデコーダ11に供給されたデータが可変長復号化され逆量子化され、逆DCT変換され逆ブロック変換されることによって圧縮が解かれる。内符号／外符号デコーダ9において、他のパッキングユニットの混在が無いようにアンパッキングされているので、常に正しいデータを用いて圧縮符号化を解くことができる。このようにして圧縮を解かれたこの再生データは、インターフェイス12を介してデジタルビデオデータとして外部に出力される。

【0059】なお、内符号／外符号デコーダ9においてエラー訂正しきれずに、エラーフラグが付されたデータに関しては、この後、例えば補間などの手法を用いてエラー修整がなされる。

【0060】次に図2を用いて、内符号／外符号デコーダ9のより詳細な構成を説明する。図2において、60は、内符号／外符号デコーダ9のIC回路の部分を示す。このECCデコーダIC60は、内符号エラー訂正機能、外符号エラー訂正機能、オーディオ信号処理機能、エラーカウント機能、補助データ読出し機能を基本的に有している。また、実際にはECCデコーダIC60は、2個が1組として用いられ、1個のECCデコーダIC60には、再生データのうち片アジマス（片側）のデータが入力される。

【0061】このECCデコーダIC60に対して、94Mbpsの記録レートで再生されるシリアルデータと、それから生成したクロックがパラレルで入力され、S/P変換器61に入力され、シリアルからパラレルデータへ変換された8ビット幅のデータと、1/8分周されたクロックになる。

【0062】この段階のデータは、高速の1ビット幅のデータが単純に11Mbpsレートの8ビット幅に低速化されただけなので、バイト単位およびシンクブロック単位の切れ目が適当であり、同期検出回路62の同期検出機能によって、それらが正規のデータ列に変換される。バイトの切れ目は、同期検出回路62の出力端子のビットアサインに規定され、また、シンクブロックの切れ目は、同期検出回路62で追加されるストロブパルスSTBで規定される。次にレート変換器63によって、システムクロック46MHzに乘せ替えられる。

【0063】なお、ECCデコーダIC60は、8ヘッドシステムに対応するため、メイン系とサブ系との2系統の入力を有する。以上は、メイン系を通った入力に対する回路であるが、サブ系の入力に対しても同様の構成が設けられている。サブ系の再生データを処理するために、メイン系と同様にS/P変換器65、同期検出回路66、レート変換器67が設けられている。これらの回路が出力するデータパケットは、混合器68のOR回路で1系統に混合される。もともと11Mbpsのレートで来た信号が46Mbpsのレートに変換される。従って、各パケット間に隙間が空くので、サブ系とメイン系のデータの混合が可能である。但し、無造作に混合処理を行うと、両方の系のデータが衝突するため、二つのレート変換器63、67は互いにビジーを参照に調歩（同期）して、相手の出力中は出力を留めるようにしている。このとき同時に、パケットの出所が判別できるように、サブ／メインという1ビットのフラグをパケット中に埋め込む。

【0064】レート変換器63、67は、この調歩や、再生RF信号に含まれる例えば磁気テープ6の走行速度や回転ドラムの回転速度のジッタの吸収などを行なうために、バッファとしてそれぞれ内部に小規模のRAMを有する。このバッファは、後段に接続される内符号デコーダ69によって、出力が制御される。

【0065】入力されるスイッチングパルスSWPは、内部回路の遅延時間分、タイミング生成器64にて遅延され、また、テープ走行方向を示す情報等が同様に遅延され、レート変換器63、67にてパケットに埋め込まれる。レート変換器63、67は、ヘッド切替えのタイミングで初期化され、ストロブパルスSTBでカウントされるカウンタを有し、このカウンタによって、フォーマットのデータ無記録区間（以下ギャップと称する）であるか否かを判別し、その情報もパケットに折り込む。

【0066】混合器68から出力されたパケットは、内符号デコーダ69によって内符号訂正される。内符号デコーダ69からのデータには、例えば訂正不能か否か、何バイト訂正したかといったエラー訂正情報がパケット上にも埋め込まれて、ID再現回路71に入力される。内符号デコーダ69で内符号訂正不能だった場合、IDを信用できない。しかしながら、後述するメモリコントローラ74では、そのIDを参考にして外符号訂正の系列や順番を決めるので、IDを再現する必要がある。前後の訂正不能でないパケットのIDなどから予想して、訂正不能のパケットのIDを再現するのが、ID再現回路71の機能である。このID再現回路71は、後から来るパケットも参照するために、3個のパケットを格納できるRAMを、メイン系とサブ系とでそれぞれに持っている。そのRAMを流用して、16ビット幅への変換、並びにビデオ外符号デコーダ76との調歩を行って

いる。

【0067】なお、内符号デコーダ69から得られるエラー訂正情報は、図示されないエラーモニタに入力される。エラーモニタで、エラー訂正情報とその他の情報とが併せてエンコードされ、メイン/サブそれぞれの信号に集約され、ECCデコーダIC60の外部に出力される。この出力をD/A変換することで、エラー訂正の状態を観測することができる。

【0068】ID再現回路71から出力されるデータは、デスクランブラ72によって、デスクランブル処理などが加えられる。上述のパッキングユニット番号PUは、例えばID再現回路71あるいはデスクランブラ72において付される。

【0069】デスクランブラ72から出力された本線データは、メモリコントローラ74に供給される。そして、データに付されたシンクブロック番号やセグメント番号などに基づき、アドレス制御され、このIC60に外付けのSDRAM75 (Synchronous Dynamic Random Access Memory) の所定領域に書き込まれる。この際、メモリコントローラ74は、デスクランブラ72から来るデータのタイミングコントロールおよびSDRAM75へのセグメント別にビデオデータ、オーディオデータに分けて書込むためのアドレスコントロールを行う。

【0070】メイン系のビデオデータが1エラー訂正符号ブロック (1トラック分) 溜まったところで、ビデオ外符号デコーダ76による外符号訂正処理を行うために、SDRAM75に対して読出しコントロールを行い、外符号方向にデータを読み込み、ビデオ外符号デコーダ76へデータを送る。メモリコントローラ74は、外符号の処理が終わったデータから再びSDRAM75に戻すための書き込みを行う。なお、例えば高速再生時には、磁気ヘッド7がトラックを正確にトレースしないため、外符号方向の全てのデータが得られるわけではない。そのため、高速再生時には、ビデオ外符号デコーダ76で外符号訂正を行わないようにするとよい。

【0071】1トラック分の外符号の復号処理が終わったデータに対して、メモリコントローラ74がメイン/サブデータの選択を行って、内符号方向に読出して、図示されないIDリナンプ回路を介して、IC60の後段に接続されるBRRデコーダ11とのインターフェイスのためにIDを付け替えられ、端子77から出力される。

【0072】上述したデータのアンパッキング処理は、このメモリコントローラ74で行われる。メモリコントローラ74では、メモリコントローラ74に入出力されるデータや、SDRAM75に対して読み書きされるデータの関係を調べ、後述する所定のアルゴリズムに基づき、パッキングユニット間でのデータの混在が無いようにアンパッキング処理が行われる。

【0073】一方、オーディオデータは、1フィールド

分 (オーディオデータの1つのエラー訂正符号化単位) がSDRAM75に溜まると、オーディオ処理回路78に供給される。オーディオ処理回路78でオーディオ外符号訂正、デシャッフリング、エラー補間などの所定の処理がなされた後、シリアルデータに変換され、端子79から出力される。

【0074】なお、上述したように、オーディオデータのエラー訂正ブロックは、6トラック分、1フィールドで完結する。このため、正/逆アジマスのトラックにわたってオーディオデータのエラー訂正ブロックが構成されることになる。このECCデコーダIC60は、片アジマスに対応している。そのため、オーディオデータの外符号訂正を行なうためには、もう片方のアジマスに対応しているECCデコーダIC60' (図示しない) に対して内符号訂正の終了したオーディオデータを送る必要がある。端子82を介して、内符号訂正が終了したオーディオデータが他のECCデコーダIC60に対して送られる。

【0075】この端子82は、双方向にデータのやり取りが可能にされ、所定の方法でモード設定を行なうことにより、端子82に対して他のECCデコーダIC60から送られたオーディオデータを入力することができる。

【0076】以上説明した他に、システムコントロールのマイコン (以下、シスコンと称する) とのインターフェース80が設けられ、シスコンによって各種設定をしたり、エラー情報を読み取ったりすることが可能とされている。さらに、図示しないが、ビデオデータ以外のビデオ補助データを抽出する回路と、オーディオデータ以外のオーディオ補助データを抽出する回路とが設けられ、抽出された補助データがインターフェース80を介してシスコンへ送られる。さらに、エラー数を計数するエラーカウンタ73も設けられている。

【0077】なお、シスコンとのデータのやりとりは、インターフェイス80、タイミング生成回路64、エラーカウンタ73、メモリコントローラ74、外符号デコーダ76、オーディオ処理回路78、インターフェイス80の順に、所定のビット幅のバス81を用いデータが流される。各部において、バス81から必要なデータが取り出される。また、各部において、インターフェイス80で読み出されるためのデータがバス81に対して流される。

【0078】ECCデコーダIC60の内部では、データは、1シンクブロックが1パケットとして扱われる。図3は、この1パケットにおけるデータ構成の例を示す。ここでは、データは、8ビットを1シンボルとして扱われる。ID0およびID1は、従来技術で既に説明した、図20に示した1シンクブロックのデータ構成におけるIDをより詳細に示したものである。すなわち、ID0は、シンクブロック番号を表し、ID1は、セグメ

ント番号やビデオ／オーディオ識別情報などを表す。Data 0～Data 216は、ビデオデータ、あるいはオーディオデータである。また、ID 2以降のデータは、補助的なデータである。

【0079】図4は、SDRAM 75に対して、1シンクブロック分の再生データが書き込まれる際のフォーマットの一例を示す。このSDRAM 75は、16ビットのデータ幅を有しているため、上述の図3で示した8ビット幅のデータフォーマットがこのように16ビットが1ワードとされ、ワード数も112ワードと半分とされる。

【0080】この再生データがSDRAM 75に書き込まれる際に、メモリコントローラ74の制御によりデータのタイミングコントロールが行われる。また、再生データは、SDRAM 75に対してセグメント別にビデオデータおよびオーディオデータとに分けられ書き込まれるが、このときのアドレス制御もメモリコントローラ74によって行われる。

【0081】図5および図6は、このアドレス制御によるSDRAM 75におけるアドレス割り当ての一例を示す。図5は、ロー（列）アドレスの割り当てを示す。ビット8～10において、ビデオデータは、セグメント0～5のセグメント別に分けられ、オーディオデータは、'6'に固定とされる。このように、このビット8～10でビデオデータおよびオーディオデータがアドレス割り当てにおいてぶつからないようにされる。また、ビデオデータにおいて、ビット6、7は、テープの走行方向を示し、通常走行では'0'、逆転走行では'1'とされる。さらに、ビット0～5は、シンクブロック番号をB 7～B 0の8ビットで表した場合における、B 7～B 2の6ビットが入れられる。

【0082】オーディオデータにおいては、ビット6、7は、'0'に固定とされている。また、ビット4、5に対してこのフィールド0～3が入れられる。また、ビット2、3は、4チャンネルあるオーディオチャンネル別に割り当てられる。ビット0、1には、シンクブロック番号の2、3ビット（B 2、B 3）が入れられる。

【0083】図6は、カラム（行）アドレスの割り当てを示す。このカラムアドレスの割り当ては、オーディオデータおよびビデオデータに共通である。このSDRAM 75は、バンクAおよびバンクBから成る2バンク構成とされており、データは、これらバンクAおよびバンクBとに割り当てられる。また、カラムにおいては、シンクブロック番号のビット0、1（B 0、B 1）が0、1、2、3の4つのシンクブロックのデータが混在するように割り当てられる。図中に記されるS 0、S 1、S 2、S 3は、これらシンクブロック番号のビット0、1（B 0、B 1）が0、1、2、3であるシンクブロックのデータをそれぞれ表している。

【0084】このカラムアドレスにおけるビット0、1

によるシンクブロック割り当てと、上述のローアドレスにおけるシンクブロック番号の割り当てを組み合わせることで、全てのシンクブロックに対してアドレス割り当てを行うことができる。

【0085】バンクAのカラムアドレス0～3には、上述の図6に示されるID 0およびID 1が割り当てられる。また、カラムアドレス4～223には、データ0～109が割り当てられる。一方、バンクBのカラムアドレス0～219には、データ110～215が割り当てられる。そして、バンクBのカラムアドレス220～223には、データ216およびID 2が割り当てられる。

【0086】また、バンクAのカラムアドレス224～251およびバンクBのカラムアドレス224～251は、外符号訂正が行われた結果のエラーフラグが書き込まれる。このエラーフラグは、1データに対して1ビット割り当てられるので、1ワードでは16データ分のエラーフラグを格納することができる。したがって、バンクAのカラムアドレス224～251にはデータ0～111に対するエラーフラグが格納され、バンクBのカラムアドレス224～251には、データ112～216に対するエラーフラグが格納される。

【0087】上述の図5および図6に示したSDRAM 75のローアドレスおよびカラムアドレスの割り当ては、データが内符号訂正を終えてこのSDRAM 75に対して書き込まれ、後述する外符号訂正が行われこのSDRAM 75からデータが読み出されるまで変わらない。

【0088】次に、メモリコントローラ74によるSDRAM 75の制御について説明する。図7は、通常速度再生時のSDRAM 75のアクセスの一例を示すタイムチャートである。図中、セグメント0～5は、それぞれのセグメントに対して設けられたSDRAM 75における領域を示し、また、オーディオ0～3は、それぞれのオーディオデータの1エラー訂正ブロックに対して設けられたSDRAM 75における領域を示す。

【0089】図7Aの、SDRAM 75に対する、内符号訂正後のビデオデータ書き込み周期に対してセグメント0～5のビデオデータが供給され書き込まれる。そして、書き込まれたこれらのデータに対して、ビデオ外符号デコーダ76での、外符号訂正処理のための読み出しおよび書き込みが行われる。その後、図7Bのビデオデータの読み出し周期に基づいてビデオデータの出力のための読み出しが行われる。図7Dに示されるように、これらビデオデータのSDRAM 75に対する書き込みおよび読み出しは、各セグメント毎に行われる。また、オーディオデータは、図7Cに示されるように、1フィールドを書き込みおよび読み出し周期とされる。そして、図7Eに示されるように、各チャンネル毎にSDRAM 75に対するデータの書き込みおよび読み出しが行われ

る。

【0090】このように、通常速度による再生においては、(1) 内符号訂正後のビデオデータ書き込み、(2) 外符号訂正処理のための読み出しおよび書き込み、(3) ビデオデータの出力のための読み出し、および(4) オーディオデータの書き込みおよび読み出しという複数種類の処理が並行的に行われる。これは、上述したように、このエラー訂正デコーダ9の内部のクロックレートがレート変換器63（あるいは67）によって46.4MHzという十分に高いものに変換されているため、これら複数種類の処理を時分割で行うことが可能とされることで実現されるものである。

【0091】なお、これらの処理のうち、内符号訂正後のビデオデータ書き込みおよびビデオデータの出力のための読み出しは、そのタイミングが外部に依存する。その他の処理については、メモリコントローラ74において制御される。

【0092】図8は、このSDRAM75におけるデータの書き込みおよび読み出しの時分割処理の一例を示す。図8Aは、内符号訂正後のビデオデータならびにオーディオデータの書き込み周期である。図8Bは、ビデオデータおよびオーディオデータの処理を示す。30フレーム/1秒である場合、1フレームは、46.4MHzのクロックで1,546,872クロックに相当する。このクロックに対して、1008クロック単位で上述の複数種類の処理の時分割処理が行われる。1008クロックが処理の1シーケンスとされる。

【0093】この発明では、この1008クロックが上述の複数種類の処理のそれぞれに必要なクロックに分割される。例えば、複数種類の処理のそれぞれがこの処理における一連の必要な処理単位に細かく分解される。この分解は、複数種類間での処理がそれぞれ略同等になるようになされると共に、必要な最大のクロック数でい

なされる。このクロック数をスロットと称する。時分割処理は、このスロットを単位としてなされる。

【0094】複数種類の処理のそれぞれについて、分割可能なクロック数が異なる。したがって、処理の種類によってスロットの大きさが異なる。例えば、図8Cに示されるように、内符号および外符号訂正処理後のビデオデータ出力は、154クロックが1スロットとされる。図示されないオーディオ外符号デコーダによるエラー訂正のためのオーディオデータ読み出しは、16クロックが1スロットとされる。ビデオ外符号デコーダ76によるエラー訂正のためのビデオデータの書き込みおよび読み出しは、256クロックが1スロットとされる。また、内符号訂正後のSDRAM75に対するA/Vデータの書き込みは、582クロックが1スロットとされる。なお、これら処理の種類毎のスロットにおけるクロック数の決め方については、後述する。

【0095】全種類のスロットが集められて1シーケ

スが構成される。このシーケンスを繰り返すことにより、各種処理を時分割で行なうことができる。図8の例では、内符号および外符号訂正処理後のビデオデータ出力の154クロックを先頭として、オーディオ外符号訂正のためのデータ読み出しの16クロック、ビデオデータ外符号訂正のための読み書きの256クロック、および内符号訂正後のデータ書き込みの582クロックの順にスロットを並べて、1シーケンスが構成される。スロットの順番は、固定的である。これら計1008クロックを1シーケンスとして、これが繰り返される。

【0096】ここで、内符号および外符号訂正処理後のビデオデータ出力処理のスロットが先頭とされるのは、この処理が外部から与えられる基準フレームパルスによってタイミングが確定されるからである。繰り返されるシーケンスは、この基準フレームパルスによってリセットされ、フレーム先頭から開始される。すなわち、シーケンスは、基準フレームパルスと同期して開始される。

【0097】図8Dは、それぞれの処理について、1フレーム当たりのスロット数の例を示す。内符号および外符号訂正処理後のビデオデータ出力には、1400スロット/フレームが必要とされる。オーディオ外符号訂正のためのデータ読み出しには、1300スロット/フレームが必要とされる。ビデオデータ外符号訂正のための読み書きは、1350スロット/フレームが必要とされる。そして、内符号訂正後のデータ書き込みには、1534スロット/フレームが必要とされる。

【0098】1フレームは、上述したように、1,546,872クロックからなる。すなわち、1シーケンスを1008クロックとした場合、1フレームは、1534シーケンスを含むことができる。したがって、複数種類の処理のそれぞれに対して1534スロット/フレームが与えられることになり、全ての処理を完了することができる。

【0099】なお、シーケンスが繰り返されて各種処理が行なわれるため、1フレーム中で各種処理が使えるスロット数は等しくなる。したがって、各種処理において、それぞれ1フレーム内のスロット数が若干異なるので余りのスロットが生じる。この余りのスロットでは、何の処理も行なわれない。

【0100】上述したように、この実施の一形態では、再生データのアンパッキング処理が内符号/外符号デコーダ9のメモリコントローラ74において行われる。ここで、このアンパッキング処理の原理について説明する。図9は、アンパッキング処理を行うための原理的な構成の一例を示す。

【0101】図9において、磁気テープから読み出された再生データが混在/非混在検出部200に供給される。この再生データは、記録時にパッキングされているものである。混在/非混在検出部200では、このパッキングユニットに他のパッキングユニットのデータが混

在しているかどうかを検出される。この検出は、パッキングユニットのシンクブロック番号およびセグメント番号に基づき行われる。検出結果は、混在／非混在フラグ202として、アンパッキング部203に供給される。また、検出が済んだパッキングユニット201がアンパッキング部203に供給される。

【0102】アンパッキング部203では、混在／非混在フラグ202に基づき、供給されたパッキングユニット201のアンパッキング処理が行われる。他のパッキングユニットのデータの混在が無いパッキングユニットは、シンクブロックを間借りしていたデータが元の位置に戻され、正常なDCTブロックとされ出力される。一方、他のパッキングユニットのデータが混在しているパッキングユニットにおいては、例えば混在データが捨てられ、残りのデータが出力される。これは、高域成分が欠けた不完全なDCTブロックとされる。

【0103】この発明では、このように、混在／非混在検出部200でパッキングユニット同士の混在を検出し、アンパッキング部203でパッキングユニットが混在している場合に混在したデータを捨てている。これにより、パッキングユニットの混在が禁止される。

【0104】アンパッキング部203でアンパッキングされた再生データがBRRデコーダ204に供給される。BRRデコーダ204では、供給されたデータに他のパッキングユニットのデータが混在していないとして、圧縮伸長処理が行われ、データの圧縮が解かれる。

【0105】次に、パッキングユニットの混在を禁止する処理について説明する。混在／非混在検出部200およびアンパッキング部203は、上述した図2のメモリコントローラ74に対応し、混在／非混在の検出は、メモリコントローラ74への入出力されるデータ、および、メモリコントローラ74の制御により、SDRAM75に対して読み書きされるデータを調べることによつて行われる。

【0106】説明に先んじて、混在禁止処理を行わない場合の、パッキングユニットの混在について説明する。図10は、この無対策時のパッキングユニット混在の例を、事例毎に示す。これは、他のパッキングユニットのデータの混在がより発生し易いと考えられる、書き込みのパッキングユニットと読み出しのパッキングユニットとが重複する場合について示す。なお、各データに付された番号はパッキングユニット内のシンクブロックの番号を表し、同一のパッキングユニットのデータを同一の記号で表す。

【0107】図10A～図10Fのそれぞれにおいて、上段は、磁気テープ6から読み出された再生データがSDRAM75に書き込まれるタイミングを示す。このタイミングは、変動する。また、下段は、SDRAM75からデータを読み出して、後段（BRRデコーダ11）に送り出すタイミングを示す。すなわち、この下段に示

されるデータがBRRデコーダ11に送られる。このタイミングは、出力側のクロックに規定されるもので、変動しない。また、出力データのタイミングは、メモリコントローラ74に供給される再生データとは、独立に制御される。

【0108】図10Aは、SDRAM75からデータを読み出し後段へ送った後に、SDRAM75へのデータの書き込みが行われる例である。この場合には、以前に取り込んだデータが送り出されるので、タイミング的に整合がとられ、問題がない。また、図10Bは、データをSDRAM75から読み出して後段に送る直前に、再生データがSDRAM75に書き込まれる例である。この場合も、新しく書き込まれたデータが送られるため、問題がない。

【0109】図10Cは、SDRAM75からのデータの読み出しが書き込みに追い越される例である。これは、例えば高速再生の際に生じる現象である。また、図10Dは、SDRAM75から読み出されたデータが書き込まれるデータを追い越してしまう例である。これら図10Cおよび図10Dに示される例では、データの送信の途中、すなわち第2番目と第3番目のデータとの間で、パッキングユニットの混在が発生している。したがって、このままアンパッキングを行いBRRデコーダ11で圧縮を解くと、正しい画像が得られない。

【0110】一方、図10Eは、磁気テープ6からのデータ再生の際に全てのデータが得られずに、途中のデータから再生できた例である。すなわち、SDRAM75には、第3番目のデータからしか書き込まれない。また、図10Fは、図10Eの例とは逆に、データ再生の際に途中からデータの読み取りができなくなってしまう例である。SDRAM75には、第2番目までしかデータが書き込まれていない。これらの場合も、他のパッキングユニットのデータが混在しているのがわかる。これら図10Eおよび図10Fの例も、上述の例と同様に、高速再生時に発生し易い現象である。

【0111】図10Aおよび図10Bの例では、図11に一例が示されるように、他のシンクブロックに間借りしていたデータを元の位置に戻すことで、BRRデコーダ11において、高域成分までを用いた伸長処理を行うことができ、高画質の画像を得ることができる。一方、図10C～図10Fの例では、他のパッキングユニットのデータが混在するため、この発明による対策を行って、図12に示されるように、混在しているデータを全てエラーとして、BRRデコーダ11での伸長処理の際に、これらのデータが用いられないようにする。

【0112】この発明では、メモリコントローラ74での制御で、このような、パッキングユニットのデータ混在を禁止する。図13は、このパッキングユニットのデータ混在を禁止する処理のフローチャートを示す。

【0113】なお、以下の記述において、PUは、パッ

キングユニット番号である。メモリコントローラ74では、このパッキングユニット番号PUに基づき、各々のパッキングユニットの識別を行う。WFは、SDRAM75に対する書き込みを禁止する、書き込み禁止フラグである。初期状態では、安全のため書き込み禁止状態(Inhibit)とされる。また、内符号デコーダ69で内符号訂正され、メモリコントローラ74に供給されるデータのパッキングユニットを、PBパッキングユニット(PB PU)と称する。それと共に、メモリコントローラ74からSDRAM75に書き込まれるデータのパッキングユニットを、ライティング・パッキングユニットと称する。これらパッキングユニットの情報は、パッキング番号PUによって、メモリコントローラ74の例えば所定のレジスタに記憶される。

【0114】この図13に示されるフローチャートは、磁気テープ6から1シンクブロックのデータが読み取られ、この再生データが内符号デコーダ69で内符号訂正され、メモリコントローラ74に到来することで開始される(ステップS10)。そして、次のステップS11で、送られた1シンクブロックのデータがエラーであるかどうか判断される。若し、データがエラーであれば、そのデータは捨てられ、このフローチャートの処理は終了される。そして、次のデータの到来が待たれる。

【0115】ステップS11で、データにエラーが無いとされれば、処理はステップS12に移行する。ステップS12では、SDRAM75に現在書き込まれる、ライティング・パッキングユニットのデータと、メモリコントローラ74に到来しているPBパッキングユニットのデータとが、同一のパッキングユニットのデータであるかどうか判断される。さらに、書き込み禁止フラグWFがイネーブル(Enable:En)、すなわち、書き込み許可を表しているかどうか判断される。若し、これらの条件を共に満たしていると判断されたら、処理はステップS16に移行し、1シンクブロックがSDRAM75に書き込まれる。

【0116】一方、これらの条件のうち、何方か一方でも満たされていないときには、処理はステップS13に移行する。このステップS12からステップS13への処理の移行は、すなわち、SDRAM75に書き込まれるパッキングユニットが変わることを意味するものである。ステップS13では、PBパッキングユニットが、メモリコントローラ74から後段(BRRデコーダ11)へ送信されているデータ(出力データ)のパッキングユニットと同一であるかどうか判断される。

【0117】若し、これらのパッキングユニットが同一である、すなわち、その1シンクブロックを含む5シンクブロックが送信中であるとされれば、処理はステップS18に移行する。そして、その1シンクブロックが捨てられ、ステップS18で書き込み禁止フラグWFがInhibit、すなわち、書き込み禁止にセ

ットされる。その後、このフローチャートの処理が終了され、次の再生データの到来が待たれる。

【0118】このステップS13およびステップS18により、新しく供給されたパッキングユニットのSDRAM75への書き込みが抑止される。そして、以前SDRAM75に書き込まれた、古いパッキングユニットが揃って読み出され、メモリコントローラ74から出力されることになる。したがって、上述の図10Cおよび図10Dで例示した、送信途中でのデータの追い越しが防

【0119】一方、ステップS13で、メモリコントローラ74に到来しているPBパッキングユニットと、メモリコントローラ74から後段へ送信されている出力データのパッキングユニットとが同一でないとされれば、処理はステップS14に移行する。そして、ステップS14で、書き込み禁止フラグWFがイネーブル(En)、すなわち、書き込み許可にセットされる。

【0120】次のステップS15では、5シンクブロック単位でのデータの混在を防ぐために、それ以前に書き込まれた古いデータ、すなわち、SDRAM75に既に書き込まれた1パッキングユニット、5シンクブロック分のデータを全て捨てる処理がなされる。この実施の一形態では、そのために、SDRAM75の、この5シンクブロックの、内符号訂正によるエラーフラグがエラー状態にセットされる。上述の図6に示した例では、バンクA若しくはバンクBのカラムアドレス224~251のうち、対応する箇所に書き込まれているエラーフラグを、データがエラーであることを示す状態に書き替える。

【0121】このように、SDRAM75においてエラーフラグをエラー状態にセットすることで、対応するデータの無効が宣言されるのと同様な効果が得られ、これらのデータの破棄がなされる。これにより、図10Eおよび図10Fを用いて上述した、磁気テープ6からのデータ再生時に、パッキングユニットの途中から、あるいは途中までデータが読み出せた場合のパッキングユニットの混在を防止することができる。エラーフラグのセットがなされると、処理はステップS16に移行する。

【0122】ステップS16で、SDRAM75に対して1シンクブロック分のデータが書き込まれる。そして、次のステップS17で、ステップS16で書き込んだデータのパッキングユニット番号のパッキングユニットを、ライティング・パッキングユニットとして記憶する。すなわち、このステップS17で、PBパッキングユニットが新しいライティング・パッキングユニットとされる。そして、一連のフローチャートが終了され、次の再生データが待たれる。

【0123】図14は、この図13のフローチャートに基づいた対策を施した際の、パッキングユニットの伝送の状態を概略的に示す。この図14A~図14Fは、上

述の無対策時の状態を示す図10A～図10Fとそれぞれ対応しており、書き込みのパッキングユニットと読み出しのパッキングユニットとが重複する場合について示す。

【0124】なお、各分図において、上段から、メモリコントローラ74に供給される再生データ、書き込み禁止フラグWFの状態、SDRAM75に書き込まれるデータ、後段に送り出すためにSDRAM75から読み出されるデータ、およびSDRAM75に書き込まれているデータ（ストックデータ）をそれぞれ示す。書き込み禁止フラグWFは、ハイレベルで書き込み禁止状態（Inhibit）を表す。

【0125】また、データは、1シンクブロック単位で四角記号で示される。データに付された番号は、1パッキングユニット内でのシンクブロックの区別を表し、同一の番号のデータは、SDRAM75において同一のアドレスに対応することを示す。ハッチングなど表示方法が異なるデータは、パッキングユニット番号PUやSDRAM75におけるアドレスは同一だが、データそのものが異なることを表す。例えば、パッキングユニット番号PUは同一だが、1フレームずれたデータは、異なる表示とされる。

【0126】なお、メモリコントローラ74に再生データが到来してから、このデータがSDRAM75に書き込めるようになるまで、多少のタイムラグが存在する。また、上述の図9および図10での説明からもわかるように、内符号デコード後のデータがSDRAM75に対して書き込まれ、書き込まれたこのデータがSDRAM75からビデオ出力のために読み出されるまでには、例えば1フィールド分に近い間隔がある。

【0127】図14Aおよび図14Bは、上述の図10Aおよび図10Bの事例にそれぞれ対応する。図14Aの例では、再生データがメモリコントローラ74に到来した時点で、パッキングユニットが再生データとSDRAM75から読み出されるデータ（以下、出力データと称する）とで同一であるため、上述の図13のフローチャートにおける処理がステップS13からステップS18へ移行し、当初En（書き込み許可）であった書き込み禁止フラグWFがInh（書き込み禁止）とされる。したがって、再生データのSDRAM75に対する書き込みが禁止され、1フレーム前のデータが他のパッキングユニットのデータの混在無しに読み出される。

【0128】なお、同じパッキングユニットの出力は、到来する再生データの5シンクブロック目の前で終了している。そのため、次のタイミングからは異なるパッキングユニットが出力され、パッキングユニットが再生データと出力データとで異なるようになる。その結果、処理はステップS13からステップS14へと移行され、書き込みが許可される。この場合、再生データのうち、4データ目までが捨てられる。

【0129】図14Bの例では、当初フラグWFがEnとされており、ステップS12の判断に基づき処理がステップS16へ移行し、再生データのSDRAM75への書き込みがなされる。これは、再生データのパッキングユニットが変わるまで持続する。5シンクブロック目が到来してパッキングユニットが変わると、パッキングユニットが出力データと再生データとで異なるようになり、ステップS13の判断により、一旦、フラグWFがInhとされる。次のパッキングユニットの再生データが到来すると、ステップS12の判断により処理がステップS13へ移行する。出力データは、未だ次のパッキングユニットに遷移していないため、再生データと出力データとのパッキングユニットが異なるとされ、ステップS14でフラグWFがEnとされる。この図14Bの例では、これが繰り返される。したがって、再生データと同じデータが他のパッキングユニットのデータの混在無しに読み出される。

【0130】図14Cおよび図14Dは、上述の図10Cおよび図10Dの事例にそれぞれ対応し、データ出力中に追い越しがあった場合の例を示す。図14Cの例では、再生データと出力データのパッキングユニットが同一であるので、ステップS13およびステップS18によりフラグWFがInhとされ、SDRAM75への書き込みが禁止される。そのため、この例では再生データのパッキングユニットが変わるまで、この状態が持続される。したがって、1フレーム前のパッキングユニットが他のパッキングユニットのデータが混在すること無く出力される。

【0131】図14Dの例では、当初、再生データと同一のデータがSDRAM75から読み出され出力されるが、途中で出力の追い越しが生じている。この場合は、ステップS12の条件を満足しているため、SDRAM75に対するデータの書き込みは続けられる。

【0132】図14Eおよび図14Fは、上述の図10Eおよび図10Fの事例にそれぞれ対応し、磁気テープからのデータの読み出しが途中で途切れた場合、および途中から読み出しがなされた場合の例を示す。図14Eの例では、再生データが途切れている間は、1フレーム前のデータがSDRAM75から読み出され出力される。再生データが出力データのパッキングユニットの途中で到来した場合でも、再生データと出力データのパッキングユニットが同じであるため、ステップS13およびステップS18の処理により、フラグWFがInhとされ、再生データがSDRAM75に書き込まれない。そのため、1フレーム前のパッキングユニットが出力され、他のパッキングユニットが混在しない。

【0133】図14Fの例では、最初にフラグWFがEnとされており、それに伴いステップS15でそのパッキングユニットのデータに対してエラーフラグが立てられている。再生データが得られない場合には、ステップ

S11の判断に基づき他の処理がスキップされると共に、そのパッキングユニットのデータも、エラーフラグが立てられているため出力されない。そのため、他のパッキングユニットのデータが混在することが無い。

【0134】このように、この発明による処理を行うことにより、上述の図10に示した、書き込みのパッキングユニットと読み出しのパッキングユニットとの重複が有る場合の事例の全てにおいて、他のパッキングユニットのデータの混在を禁止することができる。

【0135】図15は、上述した以外の事例、すなわち、書き込みのパッキングユニットと読み出しのパッキングユニットとの重複が無い、あるいは少ない場合の処理の例を示す。実際には、パッキングユニットの重複が起こることは稀であって、この図15に示す事例の方が発生する確率が高い。

【0136】出力データのパッキングユニットの後端と、再生データのパッキングユニットの先端とが重複している例を示す。この場合には、出力データのパッキングユニットが変わった時点で、再生データと出力データとのパッキングユニットが異なることになる。そのため、ステップS13およびステップS14の処理により、フラグWFがEnとされ、2番目のシンクブロックのデータからSDRAM75に書き込まれる。SDRAM75からの読み出しは、次のパッキングユニットから問題なく続けられる。

【0137】図15Bは、再生データのパッキングユニットと、出力データのパッキングユニットとが全く重複していない例を示す。実際には、この事例が最も発生する確率が高い。この場合では、再生データのSDRAM75への書き込みは、図13のフローチャートに基づき全く滞りなく行われ、出力データの読み出しも、全く問題がない。

【0138】図15Cは、供給される一連のデータが全てエラーである場合である。また、図15Dおよび図15Eは、再生データにおいて、パッキングユニットの先頭および中間のデータがエラーである場合の例をそれぞれ示す。エラーのデータに対しては、ステップS11の判断に基づき他の処理がスキップされるため、SDRAM75に対する書き込みは、行われない。そして、他のシーケンスでデータが正常に書き込まれる際には、ステップS15でパッキングユニット単位でエラーフラグが書き込まれるようにされている。そのため、例えば2フレーム前のパッキングユニットというように、他のパッキングユニットが混在して読み出されることがない。

【0139】したがって、例えば図15Dおよび図15Eの例では、エラーがあった2シンクブロック分のデータが失われ、その分画質が劣化するが、他のパッキングユニットのデータが混在しないため、後段のBRRデコード11において、誤った伸長処理が行われることが無い。

【0140】ところで、上述の従来技術で既に説明したように、高速再生時には、磁気ヘッド7は、複数のトラックを跨いでトレースすることになる(図25~図27)。そのため、5シンクブロックからなるパッキングユニット中に、別のパッキングユニットのシンクブロックが混在する可能性がある。これは、より高速な再生の際に顕著となる。他のパッキングユニットのシンクブロックが混在した状態では、BRRデコード11で誤ったデコードが行われてしまうため、これを避ける必要がある。

【0141】上述の図25によれば、2倍速の高速再生時には、磁気ヘッド7が同アジマストラックを2本跨いでトレースしているので、250シンクブロック/2トラック=125シンクブロック/トラックが連続して読み取れることが期待できる。したがって、5シンクブロックからなるパッキングユニット単位でデータが得られる可能性が高い。このため、5シンクブロックからなるパッキングユニット単位で、高域成分まで用いてデコードを行った方が高画質が得られる。

【0142】また、図26に示されるように、10倍速の高速再生時には、磁気ヘッド7が同アジマストラックを10本跨いでトレースしているので、250シンクブロック/10トラック=25シンクブロック/トラックが連続して読み取れることが期待できる。したがって、この場合も、5シンクブロックからなるパッキングユニット単位でデータが得られる可能性が高く、パッキングユニット単位で、高域成分まで用いてデコードを行った方が高画質が得られる。

【0143】ところが、より高速の再生時、例えば図27に示される50倍速の高速再生時には、5シンクブロックからなるパッキングユニット単位でデータが読み取れる可能性が小さく、パッキングユニット単位でのデコードを行うと、誤った処理がなされ、画質が劣化する危険性がある。

【0144】すなわち、この50倍速の例では、磁気ヘッド7が同アジマストラックを50本跨いでトレースする。そのため、250シンクブロック/50トラック=5シンクブロック/トラックが連続して読み取れることが期待できる。しかしながら、パッキングユニット単位でデータが得られる確率は、低いといえる。このような場合に、上述の混在禁止回路を働かせると、エラーデータばかりになってしまい、低画質の画像しか得られない。さらに、高速再生時の画像の更新率が低くなってしまう。

【0145】そこで、この場合には、この発明によるパッキングユニット混在禁止回路を停止させる。そして、従来の方法と同様に、他のシンクブロックに間借りしている高域成分のデータを捨て、1シンクブロック単位で低域成分だけを用いてデコードを行う。得られる画質は、高域成分までを用いた場合より劣るが、パッキング

ユニット単位で誤ったデコードを行うよりも高画質が得られる。それと共に、画像の更新率も高くなる。

【0146】図16は、再生速度による混在禁止回路の制御のフローチャートである。このフローチャートでは、再生速度に基づき処理が選択される。まず、ステップS20で、再生速度が記録時と同一の標準速度であるかどうか判断される。標準速度であるとされたら、処理はステップS21に移行する。ステップS21では、混在禁止回路が有効とされる。したがって、BRRデコーダ11では、パッキングユニット単位でのデコードが行われる。

【0147】一方、ステップS20で、再生速度が標準速度ではないとされたら、処理はステップS22に移行する。ステップS22では、再生速度が予め定められたしきい値以下であるかどうか判断される。若し、再生速度がしきい値以下であり、低速再生であるとされたら、処理はステップS21へ移行する。一方、再生速度がしきい値を越えており、高速再生であるとされたら、処理はステップS23へ移行する。ステップS23では、混在禁止回路が無効とされる。したがって、BRRデコーダ11では、シンクブロック単位でのデコードが行われる。

【0148】しきい値は、例えば実際の再生画像に基づき定められる。この例では、しきい値は、10倍速に定められる。すなわち、再生速度が10倍速を越えていたら高速再生とされ、10倍速以下であるとされたら低速再生とされる。

【0149】なお、上述では、1パッキングユニットが5シンクブロックから構成されるとして説明したが、これはこの例に限定されない。すなわち、1パッキングユニットが任意の数のシンクブロックから構成されていても、5シンクブロックから構成されている場合と同様にしてパッキングユニットの混在を避け、高速再生の際にも高画質を得ることができる。

【0150】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、複数のシンクブロックからなるパッキングユニット単位で圧縮符号化されたビデオデータを伸長する構成において、再生データ、内符号/外符号デコーダに接続されたSDRAMに書き込まれるデータ、およびSDRAMから読み出されるデータそれぞれのパッキングユニットを比較することで、他のパッキングユニットのデータの混在を禁止している。そのため、例えば高速再生時のようにパッキングユニットを構成する5シンクブロックが正しく得られない場合にも、内符号/外符号デコーダの後段でのBRRデコーダで、他のパッキングユニットのデータが混在したパッキングユニットによる誤った伸長処理が行われない。そのため、高速再生の際にも、高画質を得ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明を適用できるDVTRの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】内符号/外符号デコーダのより詳細な構成の一例を示すブロック図である。

【図3】1パケットにおけるデータ構成の例を示す略線図である。

【図4】SDRAMに対して1シンクブロック分の再生データが書き込まれる際のフォーマットの一例を示す略線図である。

10 【図5】SDRAMにおけるローアドレスの割り当ての一例を示す略線図である。

【図6】SDRAMにおけるカラムアドレスの割り当ての一例を示す略線図である。

【図7】通常速度再生時のSDRAMのアクセスの一例を示すタイムチャートである

【図8】SDRAMにおけるデータの書き込みおよび読み出しの時分割処理の一例を示す略線図である。

20 【図9】アンパッキング処理を行うための原理的な構成の一例を示すブロック図である。この発明の原理を示す図である。

【図10】SDRAMに対して書き込まれるパッキングユニットとSDRAMから読み出されるパッキングユニットとが重複する場合の、無対策時のパッキングユニット混在の例を事例毎に示す略線図である。

【図11】パッキングユニットを復元して伸長処理を行うことを説明するための図である。

【図12】パッキングユニットを復元して伸長処理を行うことを説明するための図である。

30 【図13】この発明による、パッキングユニットのデータ混在を禁止する処理のフローチャートである。

【図14】この発明によるパッキングユニット混在禁止処理を行った場合の、シンクブロックの状態を示す略線図である。

【図15】この発明によるパッキングユニット混在禁止処理を行った場合の、シンクブロックの状態を示す略線図である。

【図16】再生速度による混在禁止回路の制御のフローチャートである。

40 【図17】従来技術によるDVTRの構成の一例を概略的に示すブロック図である。

【図18】エラー訂正ブロックの構成の一例を概略的に示す略線図である。

【図19】エラー訂正ブロックの構成の一例を概略的に示す略線図である。

【図20】エラー訂正ブロックにおける1シンクブロックの構成を、ビデオデータを例にとって概略的に示す略線図である。

50 【図21】表す画像の複雑さによって、DCTブロックでの必要なデータ量が大きく異なることを説明するための模式図である。

【図22】パッキングユニットにおけるデータの格納方法の一例を示す略線図である。

【図23】1トラックの構成を概略的に示す略線図である。

【図24】通常再生におけるトラックと磁気ヘッドのトレースの関係を概略的に示す略線図である。

【図25】2倍速の変速再生時におけるトラックと磁気ヘッドのトレースの関係を概略的に示す略線図である。

【図26】10倍速の変速再生時におけるトラックと磁気ヘッドのトレースの関係を概略的に示す略線図である。

【図27】50倍速の変速再生時におけるトラックと磁気ヘッドのトレースの関係を概略的に示す略線図である。

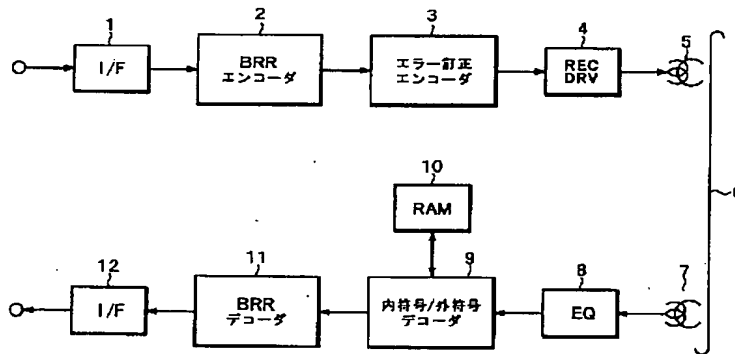
【図28】通常再生時におけるアンパッキングを概略的に示す略線図である。

【図29】アンパッキングしたすることによって他のパッキングユニットのデータが混在することを説明するための略線図である。

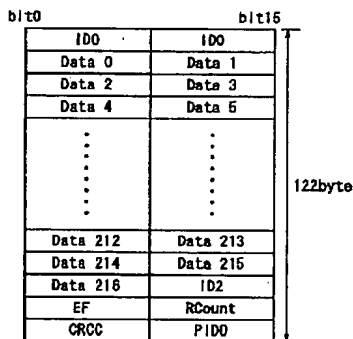
【符号の説明】

7・・・磁気ヘッド、9・・・内符号/外符号デコーダ、11・・・BRRデコーダ、69・・・内符号デコーダ、74・・・メモリコントローラ、75・・・SDRAM、200・・・混在/非混在検出部、203・・・アンパッキング部、204・・・BRRデコーダ、201・・・パッキングユニット、202・・・混在/非混在フラグ

【図1】



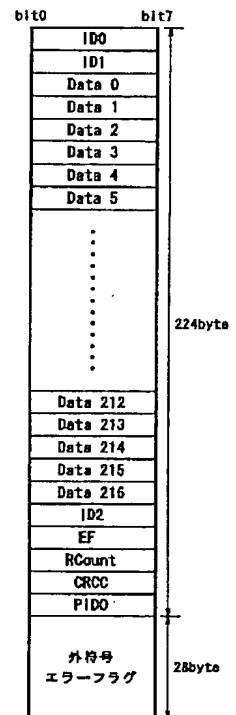
【図4】



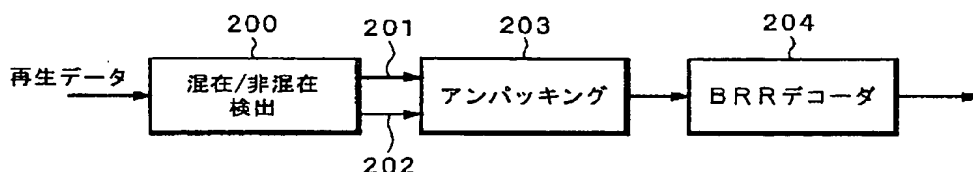
【図5】

bit	VIDEO	AUDIO
(MSB) 10		
9	Segment 0~5	6
8		
7	Forward 走行 : 0	0
6	Reverse 走行 : 1	
5		
4		Field 0~3
3	Sync Block No. B7~B2	CH 1~4
2		
1		Sync Block No. B3, B2
(LSB) 0		

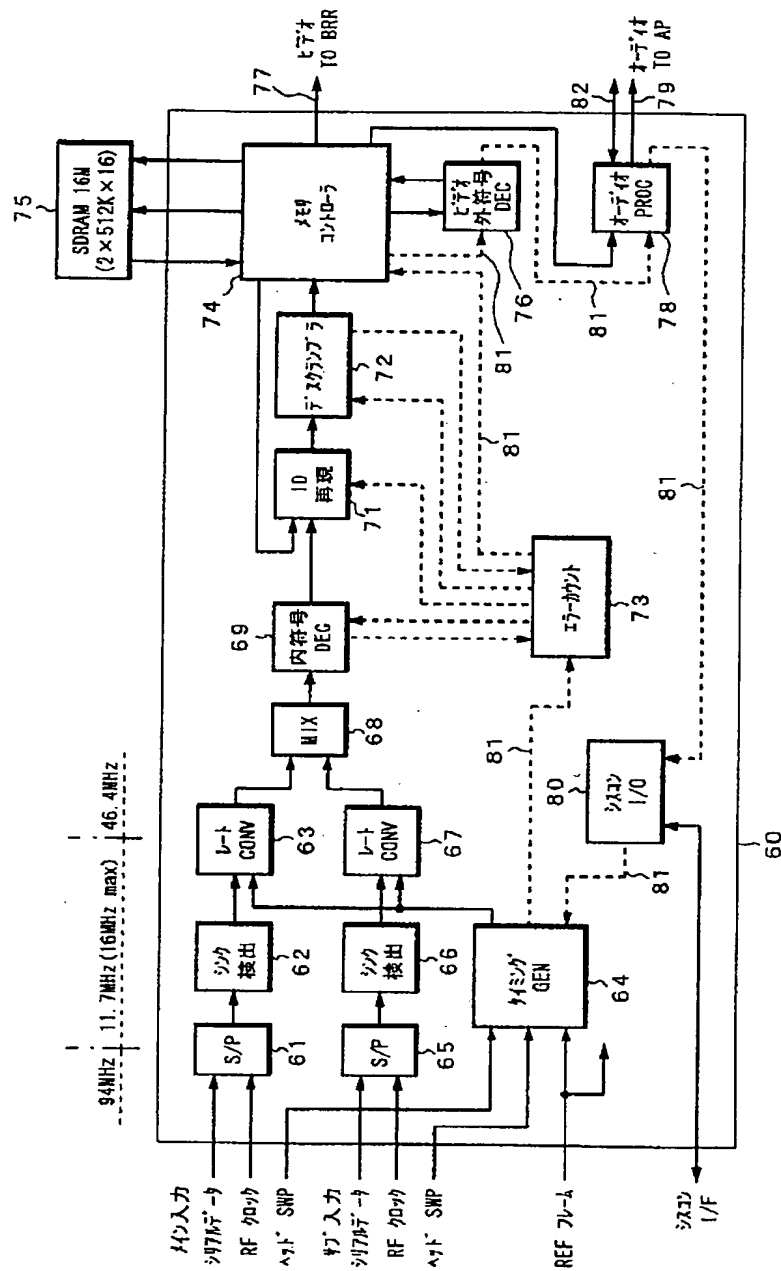
【図3】



【図9】



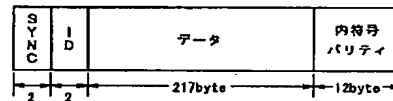
【図2】



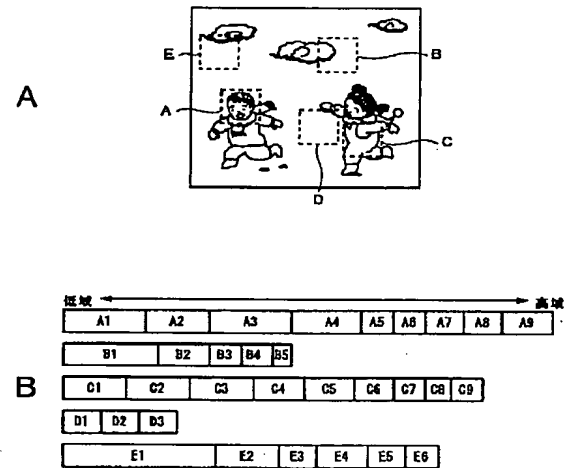
【図6】

BANK A			BANK B		
S0-ID0	S0-ID1	0	S0-Data 110	S0-Data 111	0
S1-ID0	S1-ID1	1	S1-Data 110	S1-Data 111	1
S2-ID0	S2-ID1	2	S2-Data 110	S2-Data 111	2
S3-ID0	S3-ID1	3	S3-Data 110	S3-Data 111	3
S0-Data 0	S0-Data 1	4	S0-Data 112	S0-Data 113	4
S1-Data 0	S1-Data 1	5	S1-Data 112	S1-Data 113	5
S2-Data 0	S2-Data 1	6	S2-Data 112	S2-Data 113	6
S3-Data 0	S3-Data 1	7	S3-Data 112	S3-Data 113	7
S0-Data 2	S0-Data 3	8	S0-Data 114	S0-Data 115	8
S1-Data 2	S1-Data 3	9	S1-Data 114	S1-Data 115	9
S2-Data 2	S2-Data 3	10	S2-Data 114	S2-Data 115	10
S3-Data 2	S3-Data 3	11	S3-Data 114	S3-Data 115	11
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
S0-Data 108	S0-Data 109	220	S0-Data 216	S0-Data 217	220
S1-Data 108	S1-Data 109	221	S1-Data 216	S1-Data 217	221
S2-Data 108	S2-Data 109	222	S2-Data 216	S2-Data 217	222
S3-Data 108	S3-Data 109	223	S3-Data 216	S3-Data 217	223
S0-Err0~15		224	S0-Err112~117		224
S1-Err0~15		225	S1-Err112~117		225
S2-Err0~15		226	S2-Err112~117		226
S3-Err0~15		227	S3-Err112~117		227
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
S0-Err96~111		248	S0-Err208~216		248
S1-Err96~111		249	S1-Err208~216		249
S2-Err96~111		250	S2-Err208~216		250
S3-Err96~111		251	S3-Err208~216		251

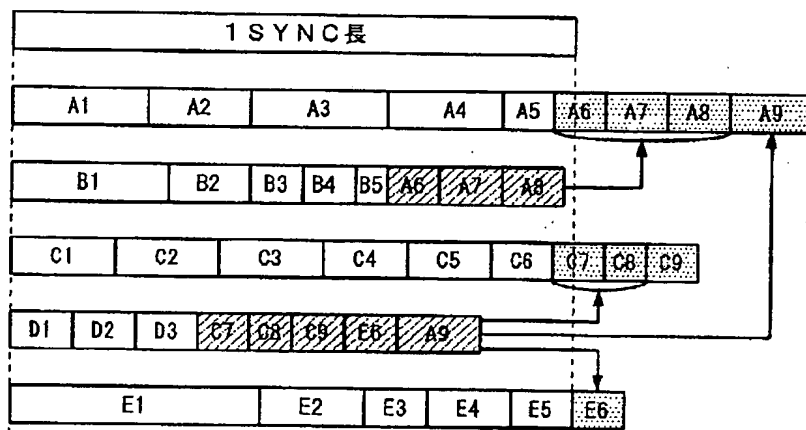
【図20】



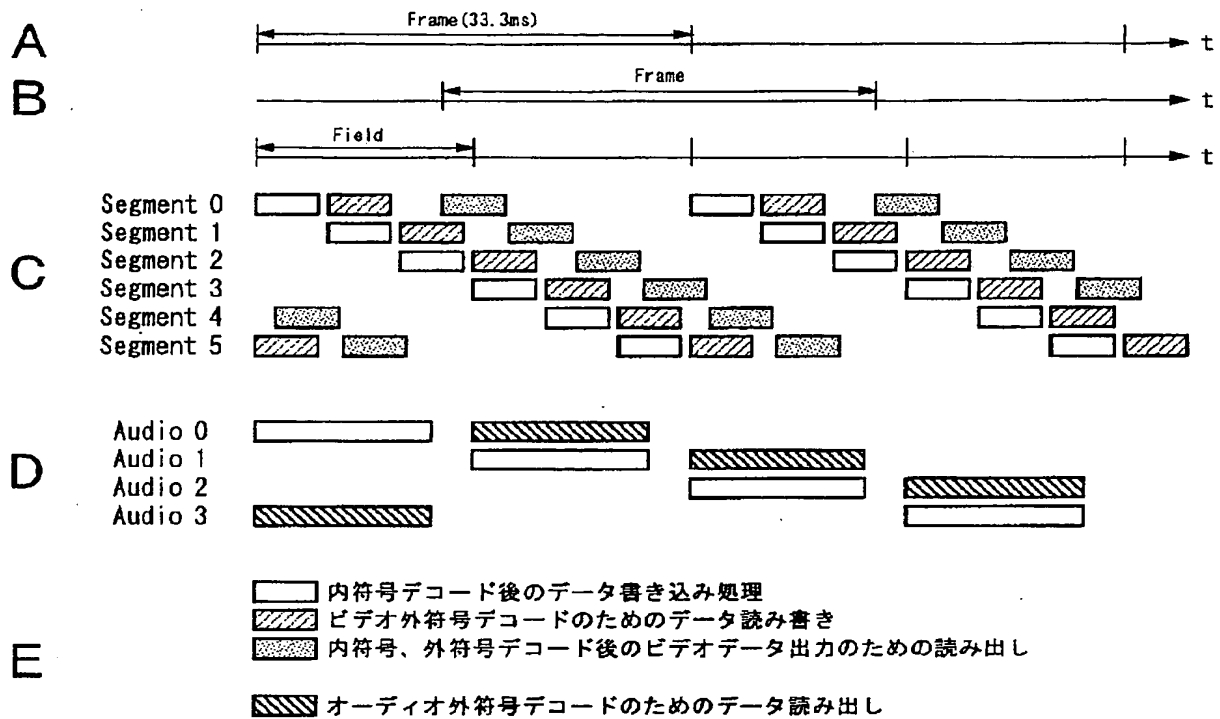
【図21】



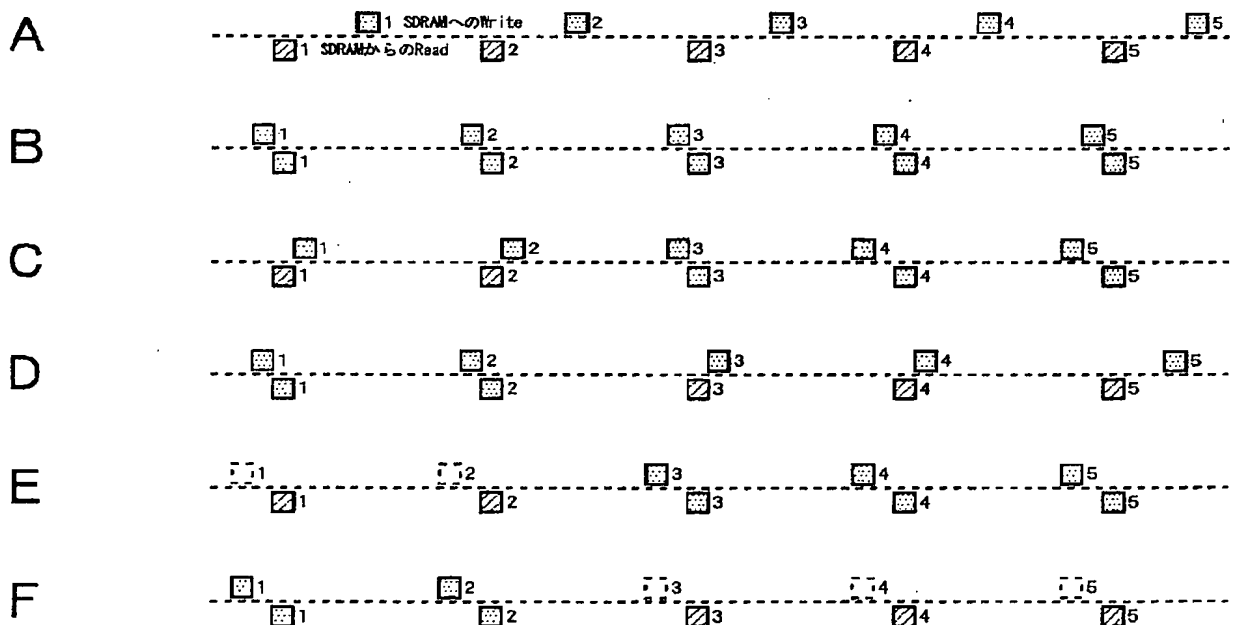
【図11】



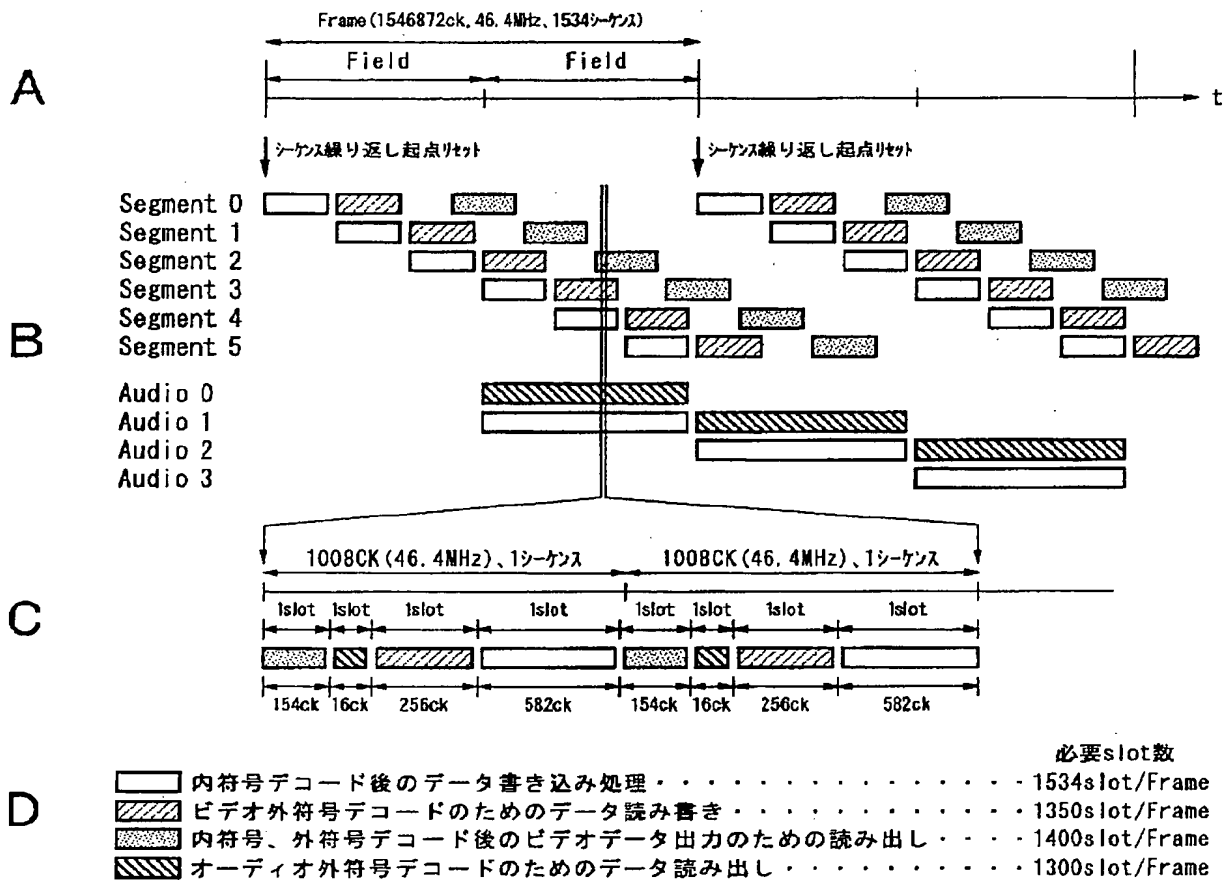
【図7】



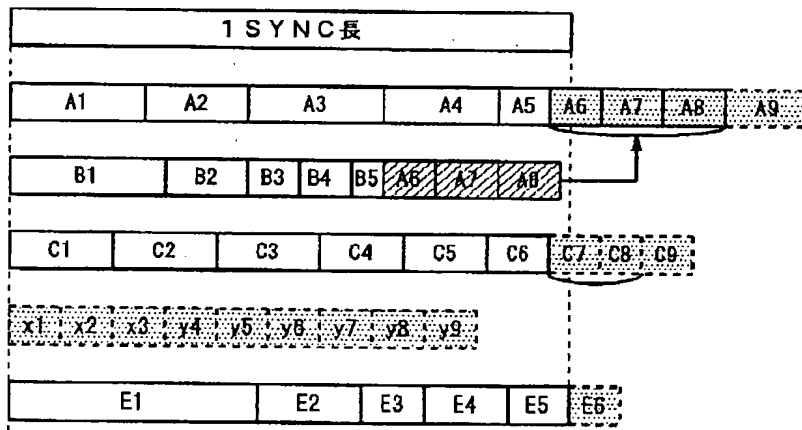
【図10】



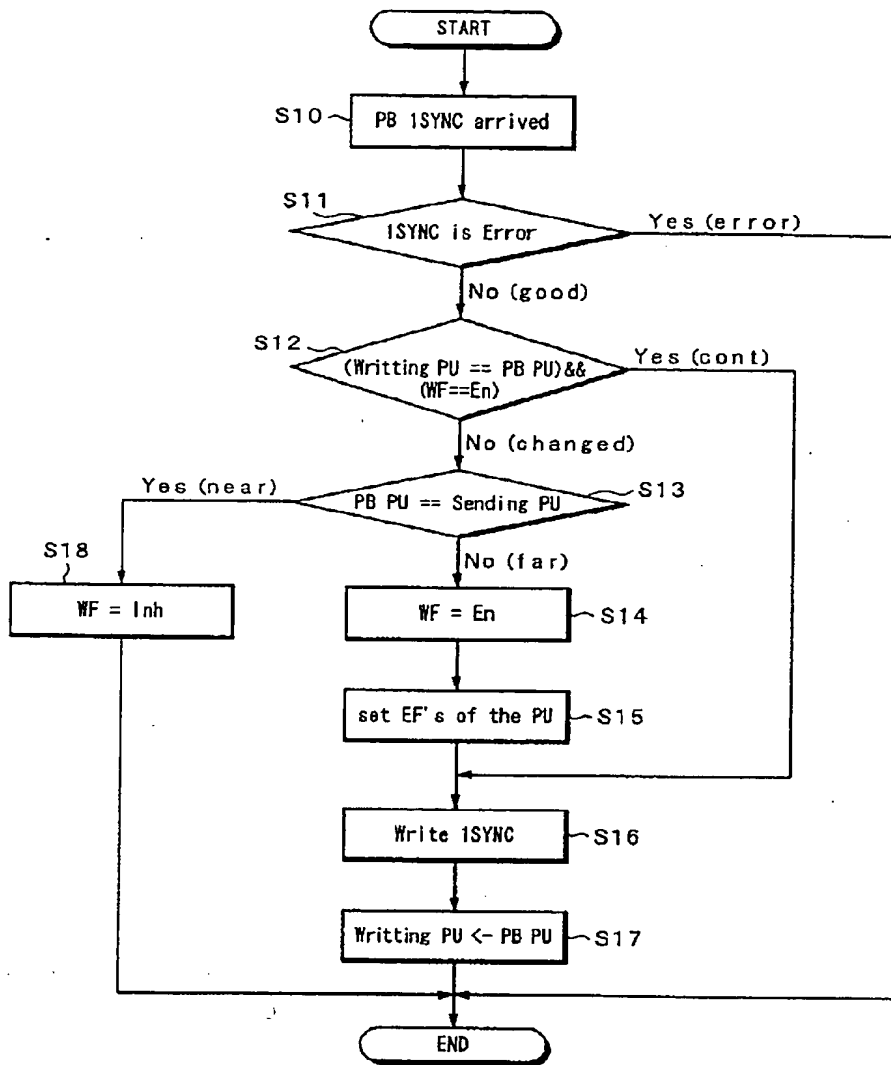
【図8】



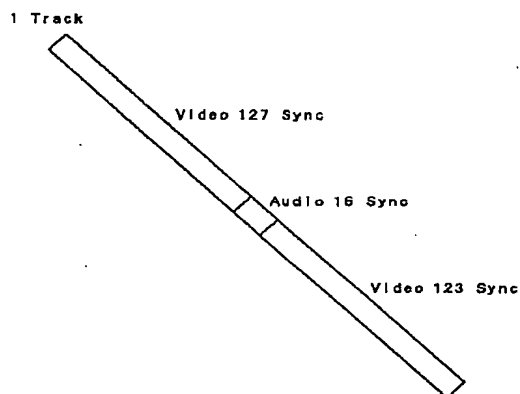
【図12】



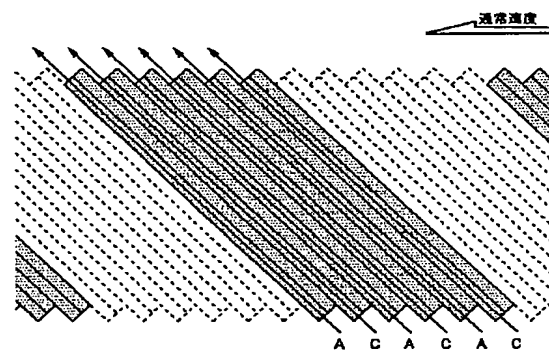
【図13】



【図23】

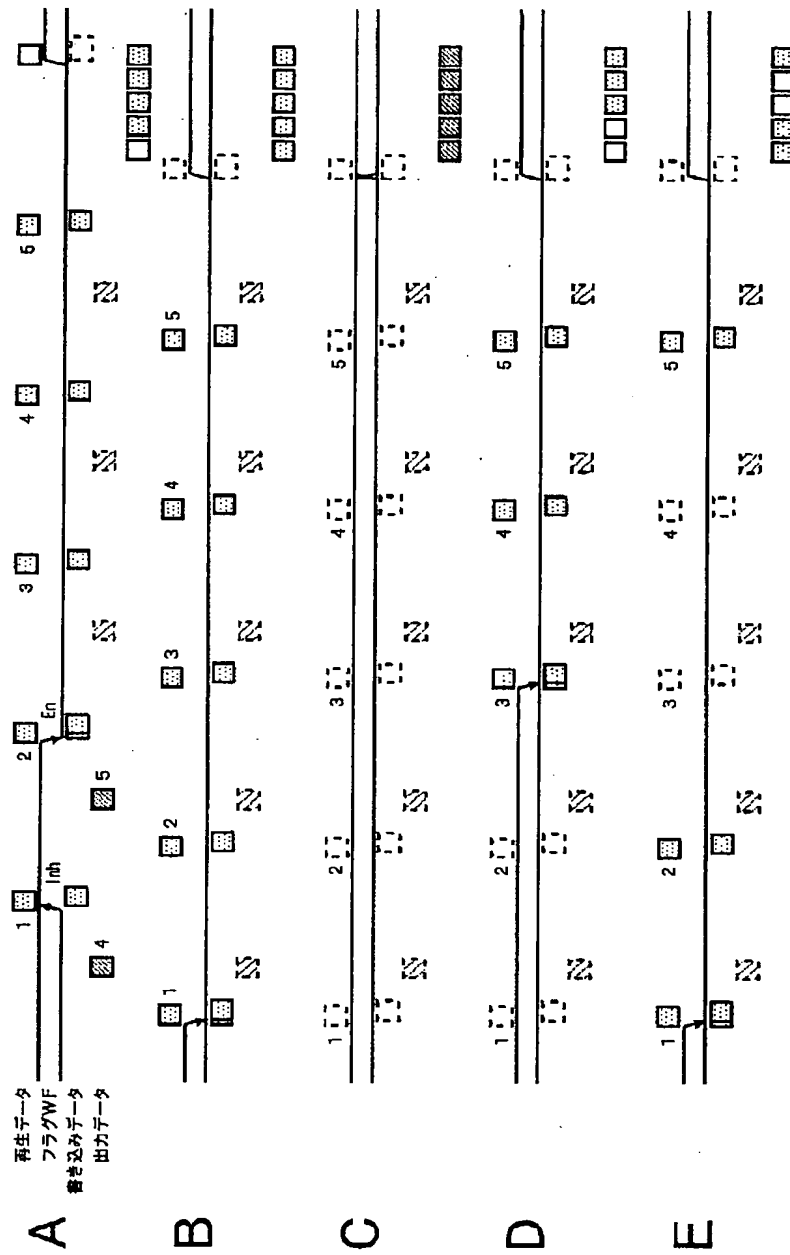


【図24】

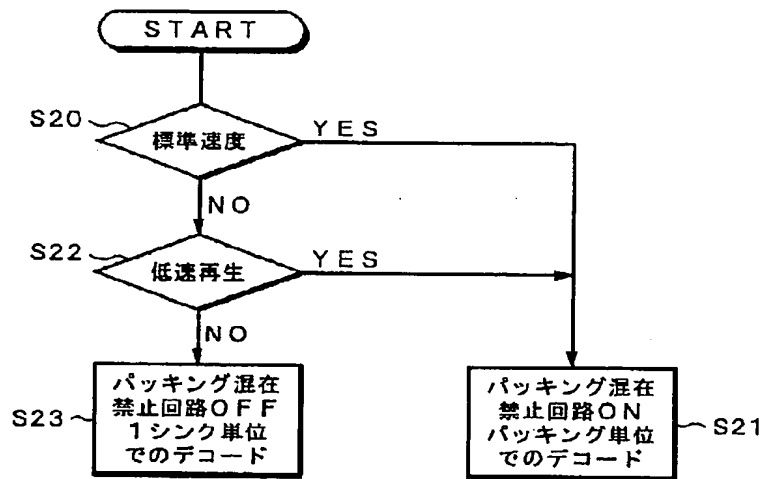


[illegible]

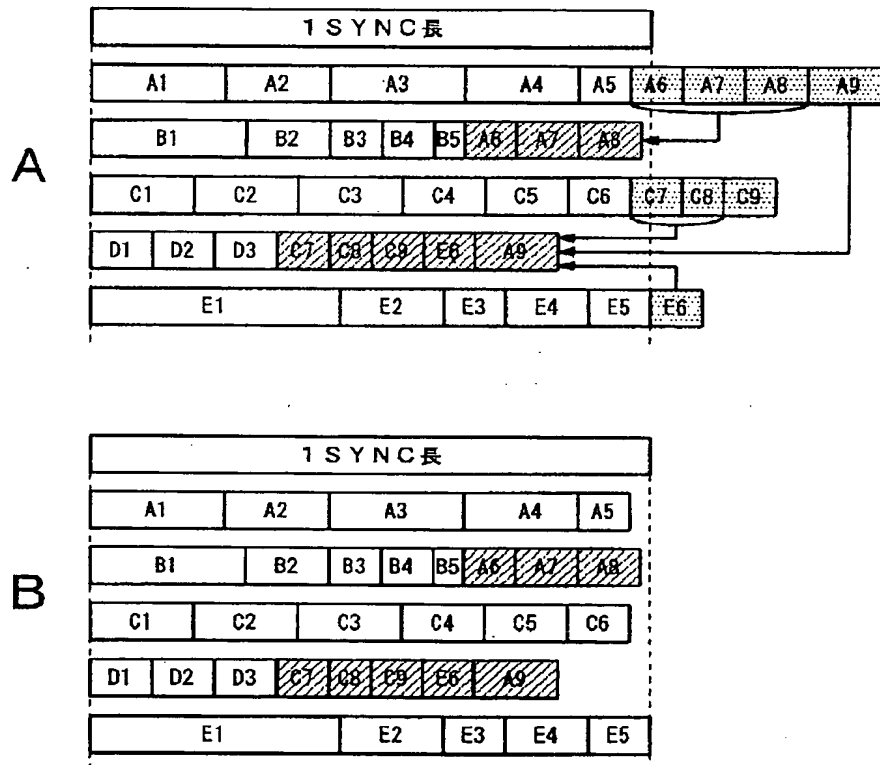
【図15】



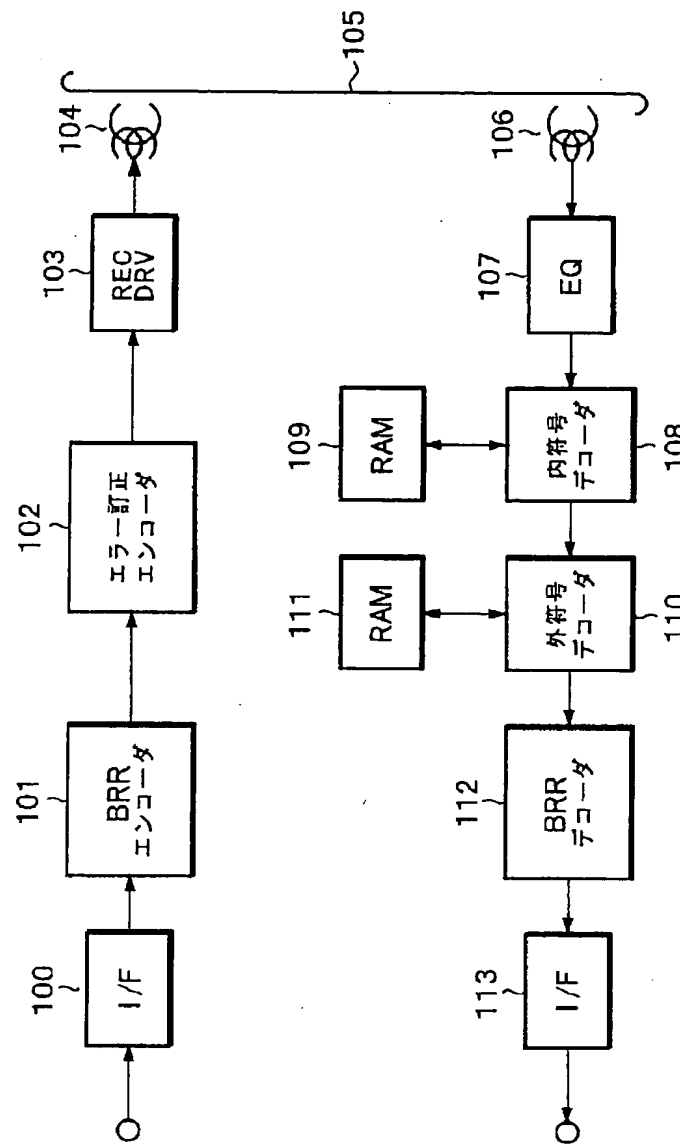
【図16】



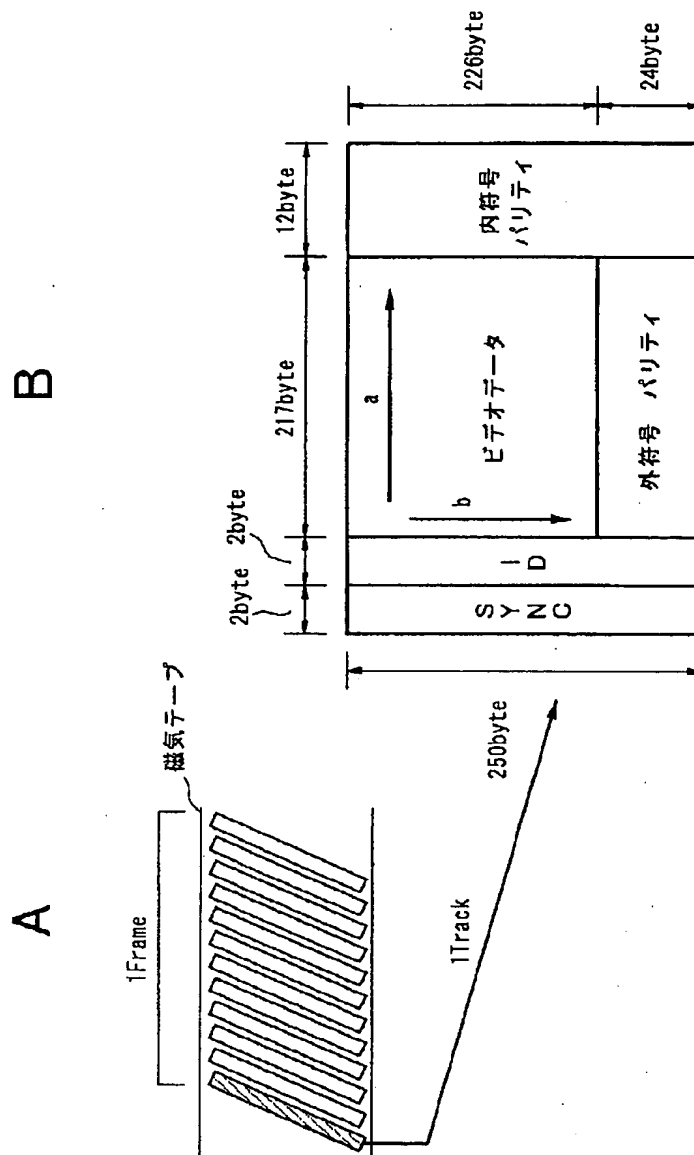
【図22】



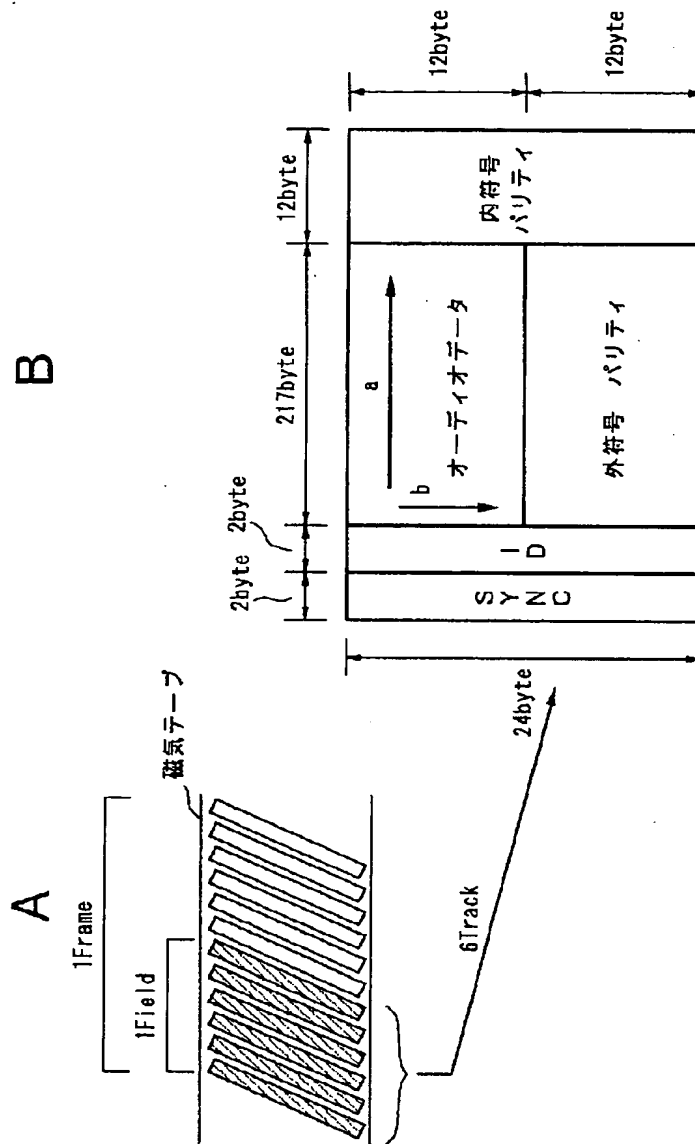
【図17】



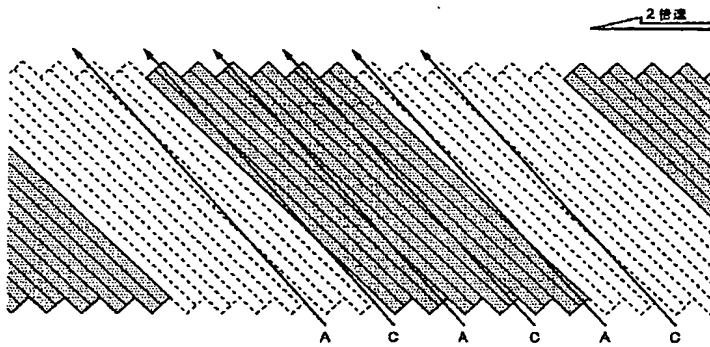
【図18】



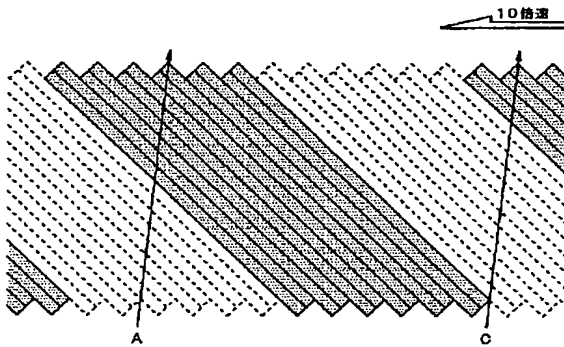
【図19】



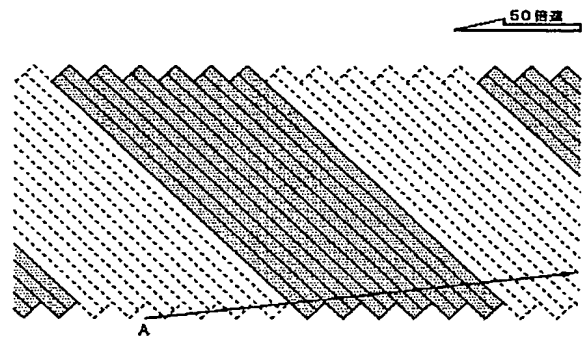
【図25】



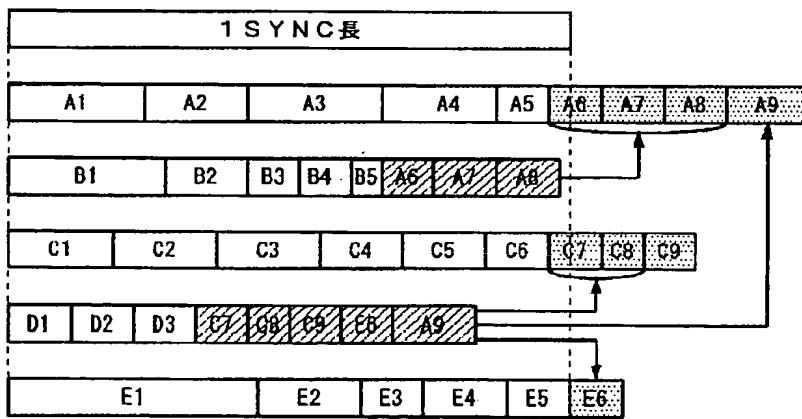
【図26】



【図27】



【図28】



【図29】

